



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑬ EP 0522483 B1  
⑭ DE 692 28 408 T 2

⑮ Int. Cl. 6:  
**G 06 F 1/32**  
G 06 F 3/06  
G 11 B 31/00

2)

DE 692 28 408 T 2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 692 28 408.7  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 92 111 420.3  
⑯ Europäischer Anmeldetag: 6. 7. 92  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 13. 1. 93  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 10. 2. 99  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 24. 6. 99

⑩ Unionspriorität: 168336/91 09. 07. 91 JP	⑫ Erfinder: Kitamura, Ikuo, c/o Fujitsu Limited, Kawasaki-shi, Kanagawa 211, JP; Sasaki, Toshiharu, c/o Fujitsu Limited, Kawasaki-shi, Kanagawa 211, JP; Kimura, Minoru, Ora-Gun, Gunma, JP; Higashiyama, Manabu, Nitta-Gun, Gunma, JP
⑬ Patentinhaber: Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP; Sanyo Electric Co., Ltd., Moriguchi, Osaka, JP	
⑭ Vertreter: W. Seeger und Kollegen, 81369 München	
⑮ Benannte Vertragstaaten: DE, FR, GB	

⑯ Computer und Speichereinrichtung mit gesteuerter Energiesparschaltung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 28 408 T 2

## COMPUTERVORRICHTUNG UND SPEICHERANORDNUNG

Die Erfindung betrifft eine Computervorrichtung wie etwa einen Personalcomputer des Laptop-Typs oder dergleichen 5 mit einer Plattenanordnung als Speicheranordnung, und im besonderen eine Computervorrichtung, die zusätzlich zu einer externen kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle auch durch eine interne Energiequelle durch eine Batterie verwendet werden kann, die in der Vorrichtung vorgesehen 10 ist, und die ferner eine Energiesparfunktion hat, um einen Elektroenergieverbrauch zu reduzieren, die durch ein OS eines Computers realisiert werden kann.

Bei modernen Personalcomputern wie besonders bei Personalcomputern des Laptop-Typs und des Notebook-Typs werden 15 eine Miniaturisierung und Realisierung einer kompakten Größe gefordert. Durch Vorsehen einer Tragbarkeit bieten sich ferner viele derartige Gelegenheiten, daß eine interne Energiequelle durch eine Batterie, die in dem Hauptkörper der Vorrichtung vorgesehen ist, zusätzlich zu einer externen 20 Energiequelle unter Verwendung einer kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle verwendet wird. Um eine ausreichende Speicherkapazität zu gewährleisten, ist eine kleine Magnetplattenanordnung mit einer Größe von zum Beispiel 2,5 Zoll oder dergleichen als "externe" Speicheranordnung in dem 25 Hauptkörper der Vorrichtung vorgesehen.

Bei solchen Personalcomputern besteht ein starkes Verlangen nach Verlängerung einer Nutzungszeit, wenn die interne Energiequelle durch eine Batterie verwendet wird. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, einen Elektroenergieverbrauch zu reduzieren.

Da die Magnetplattenanordnung im allgemeinen ein Antriebssystem wie etwa einen Spindelmotor, einen Schwingspulenmotor, etc. hat, ist ein Verhältnis des Elektroenergieverbrauchs, den sie beansprucht, bezüglich der gesamten 35 Energie relativ hoch.

Deshalb ist eine Energiesparfunktion vorgesehen, so daß dann, wenn das OS (Betriebssystem) des Computers bestimmt, daß für eine vorbestimmte Zeit oder mehr kein Zugriff auf die Magnetplattenanordnung ausgeführt wird, die externe 5 Speicheranordnung gesteuert wird, um den Elektroenergieverbrauch zu unterdrücken, indem die Energiezufuhr zu den Schaltungen abgeschaltet wird, wobei die minimal erforderlichen Schaltungen ausgenommen sind.

Wenn jedoch der Betriebsmodus auf einen Energiesparmodus umgeschaltet wird und wenn eine Rückkehr aus dem Energiesparmodus erfolgt, ist es erforderlich, den Spindelmotor zu stoppen und zu starten. Dabei tritt solch ein sogenannter Kontakt-Start/Stopp (CSS) auf, bei dem der Magnetkopf und das Plattenmedium immer dann, wenn das Energiesparen erfolgt, in Kontakt gelangen und gestoppt werden. 15 Wenn die Anzahl von solchen CSS-Zeiten zunimmt, nimmt die Lebensdauer des Plattenmediums ab.

Im Hinblick auf das gesamte System ist dann, wenn die Magnetplattenanordnung im Energiesparmodus ist, eine Verarbeitungszeit ab der Erzeugung eines Befehls bis zu der Vollendung der Ausführung des Befehls lang. Deshalb ist es wünschenswert zu vermeiden, daß der Energiesparmodus mit dem Stopp des Spindelmotors einhergeht.

In der Computervorrichtung wie etwa in einem Personalcomputer des Laptop-Typs, der sowohl durch die Wechselstromnergiequelle als auch durch die Gleichstromnergiequelle verwendet werden kann, ist es demzufolge erforderlich, ein Problem der Reduzierung des Elektroenergieverbrauchs auf Grund der Energiesparfunktion, wenn die Batterieenergiequelle verwendet wird, ein Problem der Reduzierung der Lebensdauer des Mediums auf Grund des Energiesparmodus, der mit dem Stopp des Spindelmotors einhergeht, und ein Problem der Verlängerung der Verarbeitungszeit integriert zu beurteilen. Es wird gewünscht, daß eine zweckmäßige Energiesparsteuerung ausgeführt werden kann, ohne ein Befehlssystem 30 35

der Energieeinsparung, worüber das OS des vorliegenden Computers verfügt, zu verändern.

Bislang ist als Energiesparsteuerung eines Personalcomputers des Laptop-Typs, der sowohl durch eine kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle als auch durch eine interne Batterie verwendet werden kann, eine Steuerung bekannt, die in JP-A-2-201621 (offengelegt am 9. August 1990) offenbart ist.

Wenn in solch einem Personalcomputer die Umschaltung von der externen kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle auf die interne Energiequelle durch die Batterie, die in der Vorrichtung vorgesehen ist, detektiert wird, wird die Energiezufuhr zu einem Antriebsmotor der Speicheranordnung wie etwa einer Diskette oder dergleichen gestoppt, und der Motor wird während einer Zeit, die nicht die erforderliche Zeit ist, nicht angetrieben.

Die gesamte Energiesparsteuerung wird durch Hardware ausgeführt, und ein Prozeß durch Software, so daß die Energiesparsteuerung in dem Fall vorgenommen wird, wenn der Zugriff für eine vorbestimmte Zeit oder mehr nicht erfolgt, wird durch das OS des Computers nicht ausgeführt.

Deshalb wird selbst in solch einem Zustand, wenn auf die Speicheranordnung für eine lange Zeit nicht zugegriffen wird, wenn die Vorrichtung durch die externe Energiequelle betrieben wird, die Energiesparsteuerung nicht ausgeführt, und eine Reduzierung des Elektroenergieverbrauchs in einem Zustand, bei dem die externe Energiequelle verwendet wird, kann nicht erwartet werden.

Andererseits werden in dem Personalcomputer des Laptop-Typs, der die Funktion hat, die Energiesparsteuerung durch das OS des Computers auszuführen, und sowohl durch die externe kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle als auch durch die interne Energiequelle durch die Batterie, die in der Vorrichtung vorgesehen ist, verwendet werden kann, Steuerungen, die von Energiesparbezeichnungsbefehlen abhän-

gen, die von dem OS des Computers erzeugt werden, ungeachtet der Art der verwendeten Energiequelle alle von seiten der Magnetplattenanordnung ausgeführt.

Es gibt zwei Arten von Energiesparbezeichnungsbefehlen,  
5 die durch das OS des Computers erzeugt werden:

- ① Wenn der Befehl empfangen wird, wird die Magnetplattenanordnung sofort in den Energiesparmodus versetzt.
- ② Nachdem der Befehl einmal empfangen wurde, wird die Magnetplattenanordnung in den Energiesparmodus versetzt,  
10 unter der Voraussetzung, daß anschließend während einer vorbestimmten Zeit kein gewöhnlicher Befehl erzeugt wird.

Wenn der Betriebsmodus umgeschaltet wird und in den Energiesparmodus zurückkehrt, werden gewöhnlich der Stopp und der Start des Spindelmotors ausgeführt, und der Kontakt-  
15 Start/Stopp (CSS) derart, daß der Magnetkopf mit dem Plattenmedium in Kontakt gelangt und gestoppt wird, wird einmal ausgeführt.

Wenn ferner eine gewöhnliche Zugriffsanforderung für die Magnetplattenanordnung in dem Energiesparmodus erzeugt  
20 wird, wird zuerst die Energiezufuhr durch einen Energiesparunterdrückungsbefehl neu gestartet und die Vorrichtung in einen Bereitmodus versetzt, und danach wird der Zugriffsbefehl ausgeführt, so daß die Zeit, die bis zum Ende der Ausführung erforderlich ist, lang wird.

25 Selbst in der Computervorrichtung des Typs, der über eine Batterie in sich verfügt, wird jedoch die Vorrichtung nicht immer in dem Modus der internen Energiequelle unter Verwendung der internen Batterie benutzt. An einem Ort, wo eine Steckdose der kommerziell verfügbaren Energiequelle  
30 vorhanden ist, wird die Vorrichtung in vielen Fällen in dem Modus der externen Energiequelle verwendet, um den Elektroenergieverbrauch der Batterie zu reduzieren.

In dem Modus der internen Energiequelle unter Verwendung einer Batterieenergiequelle kann der Elektroenergieverbrauch der Batterie durch die Energiesparfunktion gemäß dem

Energiesparbezeichnungsbefehl von dem OS des Computers effektiv reduziert werden.

In dem Modus der externen Energiequelle unter Verwendung der kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle 5 ist jedoch ein Verlangen zum Reduzieren des Elektroenergieverbrauchs nicht so stark wie im Vergleich zu dem Fall des Modus der internen Energiequelle. Da der Energiesparmodus eingestellt ist, nimmt vielmehr die Anzahl von CSS-Zeiten zu. Da die Anzahl von CSS-Zeiten, die für das Plattenmedium 10 zulässig ist, vorbestimmt worden ist, besteht solch ein Problem, daß die Lebensdauer im Vergleich zu dem Fall, wenn die Energiesparsteuerung nicht ausgeführt wird, reduziert ist.

Auch in bezug auf den Spindelmotor ist auf ähnliche 15 Weise die maximal zulässige Anzahl von Start- und Stopptzeiten vorbestimmt worden, und es besteht solch ein Problem, daß die Lebensdauer im Vergleich zu dem Fall, wenn die Energiesparsteuerung nicht ausgeführt wird, reduziert ist.

Wenn in dem Energiesparzustand eine gewöhnliche Zugriffsanforderung erzeugt wird, wird die Zeit, die bis zur Ausführung des Zugriffs erforderlich ist, lang, so daß ein Problem darin besteht, daß ein Durchsatz des Systems verschlechtert wird.

Um das obige Problem zu lösen, detektiert das OS des 25 Computers die Art der verwendeten Energiequelle, und zwar, daß der Energiequellenmodus der Modus der internen Energiequelle durch die Batterie oder der Modus der externen Energiequelle durch die kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle ist, und die Energiesparsteuerung wird gemäß 30 dem Zustand der Energiequelle ausgeführt.

Um jedoch die Energiequellenart durch das OS des Computers zu detektieren und die Energiesparsteuerung auszuführen, besteht solch eine Unannehmlichkeit, daß das OS umfassend verändert werden muß.

In dem Fall, wenn das OS des Computers mit einer Energiequellenüberwachungsroutine zum Abtasten der Art der verwendeten Energiequelle durch eine Zeitgeberunterbrechung versehen ist und die Energiequellenart zu jeder vorbestimmten Zeit detektiert wird, kann das Abtasten der Energiequellenart nicht ausgeführt werden, falls das OS die Energiequellenüberwachungsroutine durch eine andere Routine ersetzt, die eine höhere Priorität hat. Es besteht solch eine Gefahr, daß die entsprechende Energiesparsteuerung nicht ausgeführt werden kann, selbst wenn die Energiequelle von der externen Energiequelle auf die interne Energiequelle umgestellt wird.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Computervorrichtung nach Anspruch 1 vorgesehen.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Speicheranordnung nach Anspruch 6 vorgesehen.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Computervorrichtung vorsehen, die eine zweckmäßige Energiesparsteuerung einer externen Speicheranordnung gemäß der Art der verwendeten Energiequelle ausführen kann.

Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Computervorrichtung vorsehen, die eine zweckmäßige Energiesparsteuerung einer Speicheranordnung gemäß der Art der verwendeten Energiequelle ausführen kann, ohne ein Befehlssystem eines Energiesparbezeichnungsbefehls durch das OS eines herkömmlichen Computers zu verändern.

Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Computervorrichtung zum Ausführen einer zweckmäßigen Energiesparsteuerung vorsehen, indem unterschieden wird, ob eine externe Energiequelle oder eine interne Energiequelle verwendet wird.

Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Computervorrichtung vorsehen, in der dann, wenn eine Energiespar-

steuerung auf der Basis eines Energiesparbefehls ausgeführt wird, eine Prüfung vorgenommen wird, um festzustellen, ob eine externe Energiequelle oder eine interne Energiequelle verwendet wird, und wenn die interne Energiequelle verwendet wird, wird der Energiesparbefehl effektiv ausgeführt.

5 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Computervorrichtung vorsehen, in der dann, wenn eine Energiesparsteuerung auf der Basis eines Energiesparbefehls ausgeführt wird, eine Prüfung vorgenommen wird, um festzustellen, ob 10 eine interne Energiequelle oder eine externe Energiequelle verwendet wird, und wenn die externe Energiequelle verwendet wird, wird die Ausführung des Energiesparbefehls verhindert.

15 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Speicheranordnung vorsehen, die ein Signal, welches die Energiequellenart angibt, von einer übergeordneten Vorrichtung über eine Standleitung empfängt und eine Energiesparsteuerung ausführt.

20 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Speicheranordnung vorsehen, die eine zweckmäßige Energiesparsteuerung gemäß der Energiequellenart ausführen kann.

25 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Speicheranordnung vorsehen, in der eine zweckmäßige Energiesparsteuerung der Speicheranordnung gemäß der Energiequellenart ausgeführt werden kann, ohne ein herkömmliches Befehlssystem eines Energiesparbezeichnungsbefehls zu verändern.

30 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Speicheranordnung vorsehen, in der dann, wenn eine Energiesparsteuerung auf der Basis eines Energiesparbefehls ausgeführt wird, eine Prüfung vorgenommen wird, um festzustellen, ob eine externe Energiequelle oder eine interne Energiequelle verwendet wird, und wenn die interne Energiequelle verwendet wird, wird der Energiesparbefehl effektiv ausgeführt.

35 Eine Ausführungsform der Erfindung kann eine Speicheranordnung vorsehen, in der dann, wenn eine Energiesparsteuerung auf der Basis eines Energiesparbefehls ausgeführt wird,

eine Prüfung vorgenommen wird, um festzustellen, ob eine externe Energiequelle oder eine interne Energiequelle verwendet wird, und wenn die externe Energiequelle verwendet wird, wird die Ausführung des Energiesparbefehls verhindert.

5 Die Erfindung kann eine Computervorrichtung vorsehen, die umfaßt: einen Computerhauptkörper, der durch eine externe Energiequelle einer kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle oder dergleichen oder eine interne Energiequelle durch eine Batterie, die in der Vorrichtung vorgesehen ist, betrieben wird; und eine Speicheranordnung, die durch Empfangen einer Energiezufuhr von dem Computerhauptkörper betrieben wird (und zusammen mit dem Hauptkörper untergebracht sein kann).

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform bezüglich solch einer Computervorrichtung ist der Computerhauptkörper mit einer Energiequellenartdetektionssektion versehen, in der dann, wenn die Verwendung einer externen Energiequelle detektiert wird, ein Energiequellenmodussignal erzeugt wird, das einen Modus der externen Energiequelle (Wechselstrommodus) angibt, und wenn die Verwendung einer internen Energiequelle durch eine Batterie, die in der Vorrichtung vorgesehen ist, detektiert wird, ein Energiequellenmodussignal erzeugt wird, das einen Modus der internen Energiequelle (Batteriemodus) angibt. Die Speicheranordnung ist mit einer 15 Energiesparsteuersektion versehen, zum Unterscheiden des Energiequellenmodussignals von der Energiequellenartdetektionssektion und zum Verarbeiten, wenn ein Energiesparbefehl, der von dem Computerhauptkörper empfangen wird, ausgeführt wird.

20 30 Wenn der Modus der externen Energiequelle unterschieden wird, verhindert die Energiesparsteuersektion die Energiesparoperation, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion abzuschalten, selbst wenn ein Energiesparbefehl existiert. Wenn andererseits der Modus der internen Energiequelle unterschieden wird, schaltet die Energiespar-

steuersektion die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion gemäß dem Energiesparbefehl ab.

Die Speicheranordnung ist z. B. eine Plattenanordnung.

Wenn der Modus der internen Energiequelle unterschieden 5 wird, stoppt die Energiesparsteuersektion wenigstens einen Spindelmotor zum Rotieren des Plattenmediums.

Die Energiequellenartdetektionssektion erzeugt ein Energiequellenmodussignal, das den Modus der externen Energiequelle angibt, in einem Verbindungszustand eines Wechsel-10 stromadapters mit dem Computerhauptkörper und erzeugt ein Energiequellenmodussignal, das den Modus der internen Energiequelle angibt, in einem Trennungszustand des Wechsel- stromadapters.

Die Erfindung betrifft auch eine Speicheranordnung, die 15 eine Energiequellenunterscheidungsfunktion hat. Die Spei-cheranordnung kann eine beliebige Plattenanordnungsart sein.

Die Speicheranordnung umfaßt im einzelnen: eine Schnittstelle, die ein Energiequellenmodussignal, das die Verwendung der externen Energiequelle oder der internen 20 Energiequelle angibt, zusätzlich zu dem Steuerbefehl von der übergeordneten Vorrichtung empfängt; und eine Energiespar- steuersektion zum Unterscheiden des Energiequellenmodus- signals von der Schnittstelle und zum Verarbeiten, wenn der Energiesparbefehl von der übergeordneten Vorrichtung empfan-25 gen wird. Ähnlich wie bei der Computervorrichtung verhindert die Energiesparsteuersektion, wenn der Modus der externen Energiequelle unterschieden wird, den Energiesparprozeß zum Abschalten der Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schal- tungssektion, selbst wenn der Energiesparbefehl existiert. 30 Wenn der Modus der internen Energiequelle unterschieden wird, führt die Energiesparsteuersektion den Energiesparpro- zeß aus, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schal- tungssektion gemäß dem Energiesparbefehl abzuschalten.

Die Computervorrichtung mit der obigen Konstruktion 35 erzeugt ein Energiequellenmodussignal, das den Modus der

externen Energiequelle oder den Modus der internen Energiequelle angibt, zum Beispiel gemäß der Verbindung oder Trennung eines Wechselstromadapters. Das Energiequellenmodus-  
5 signal wird direkt zu der Seite der externen Speicheranordnung gesendet, ohne durch das OS des Computers beeinflußt zu werden.

Deshalb kann die Speicheranordnungsseite mit Sicherheit erfahren, ob die Energiequelle, die in dem Computerhauptkörper verwendet wird, die externe Energiequelle oder die  
10 interne Energiequelle ist.

Als Befehlssystem zum Erzeugen eines Energiesparbezeichnungsbefehls von dem Computerhauptkörper für die externe Speicheranordnung wird das OS des herkömmlichen Computers so verwendet, wie es ist. Die Energiesparsteuer-  
15 sektion, die für die externe Speicheranordnung vorgesehen ist, genaugenommen, eine MPU auf der treibenden Seite, prüft dann das Modussignal von der Energiequellenartdetektionssektion und bestimmt den Prozeß, wenn der Energiesparzustand gesetzt ist.

20 Das heißt, wenn der Modus der externen Energiequelle unterschieden wird, ist die Energieeinsparung im Grunde unnötig. Vielmehr werden der Kontakt-Start/Stopp (CSS) des Plattenmediums und der Stopp/Start des Spindelmotors auf Grund der Energieeinsparung vermieden. Um ferner zu verhindern, daß die Ausführungszeit auf Grund des Zugriffs in dem Energiesparzustand lang wird, wird der Energiesparprozeß nicht ausgeführt, selbst wenn der Energiesparbezeichnungs-  
25 befehl von dem OS des Computers erzeugt wird.

Wenn andererseits der Modus der internen Energiequelle unterschieden wird, wird die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion, die wenigstens mit dem Stopp des Spindelmotors einhergeht, gestoppt, wodurch der Elektroenergieverbrauch der Batterie unterdrückt wird.

Als Beispiel wird Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen genommen, in denen:-

Fig. 1 ein erläuterndes Diagramm eines Personalcomputers des Laptop-Typs ist, auf den die Erfindung angewendet 5 werden kann;

Fig. 2 eine Ansicht der linken Seite von Fig. 1 ist;

Fig. 3 eine Ansicht der rechten Seite von Fig. 1 ist;

Fig. 4 ein Konstruktionsdiagramm einer Ausführungsform eines Computerhauptkörpers der Erfindung ist;

10 Fig. 5 ein erläuterndes Diagramm ist, das eine grundlegende Konstruktion eines Computerhauptkörpers und einer "externen" Speicheranordnung von Fig. 4 zeigt;

15 Fig. 6 ein erläuterndes Diagramm ist, das eine grundlegende Konstruktion der externen Speicheranordnung von Fig. 4 zeigt;

Fig. 7 ein Konstruktionsdiagramm einer Ausführungsform einer Energiequellenartdetektionssektion ist, die bei der Erfindung verwendet wird;

20 Fig. 8 ein Konstruktionsdiagramm einer Ausführungsform einer Magnetplattenanordnung ist, die bei der Erfindung verwendet wird;

Fig. 9 ein erläuterndes Diagramm ist, das die Arten und Verarbeitungsinhalte von Energiesparbezeichnungsbefehlen zeigt, die bei der Erfindung verwendet werden;

25 Fig. 10 ein Konstruktionsdiagramm einer Ausführungsform ist, das die erste Ausführungsform eines Schaltsystems zeigt, das in der Ausführungsform von Fig. 8 vorgesehen ist;

Fig. 11 ein Flußdiagramm ist, das die erste Ausführungsform einer Energiesparsteuerung der Erfindung zeigt;

30 Fig. 12 ein Flußdiagramm ist, das die erste Ausführungsform einer Subroutine A eines Energiesparprozesses von Fig. 11 zeigt;

Fig. 13 ein Flußdiagramm ist, das die zweite Ausführungsform einer Subroutine A des Energiesparprozesses von 35 Fig. 11 zeigt;

Fig. 14 ein Flußdiagramm ist, das die erste Ausführungsform einer Subroutine B eines Rückkehrprozesses von dem Energiesparen von Fig. 11 zeigt;

5 Fig. 15 ein Flußdiagramm ist, das die zweite Ausführungsform der Subroutine B des Rückkehrprozesses von dem Energiesparen von Fig. 11 zeigt;

Fig. 16 ein Flußdiagramm ist, das eine Abwandlung des Energiesparprozesses von Fig. 11 zeigt;

10 Fig. 17 ein Flußdiagramm (Fortsetzung) ist, das eine Abwandlung des Energiesparprozesses von Fig. 11 zeigt;

Fig. 18A ein erläuterndes Diagramm ist, das eine Differenz von Prüfzeitlagen eines Batteriemodussignals bei dem Prozeß von Fig. 11 zeigt;

15 Fig. 18B ein erläuterndes Diagramm ist, das eine Differenz von Prüfzeitlagen des Batteriemodussignals bei den Prozessen von Fig. 16 und 17 zeigt;

Fig. 19 ein Konstruktionsdiagramm einer Ausführungsform ist, das die zweite Ausführungsform eines Schaltsystems zeigt, das in der Ausführungsform von Fig. 8 vorgesehen ist;

20 Fig. 20 ein Flußdiagramm ist, das die zweite Ausführungsform einer Energiesparsteuerung der Erfindung im Falle der Verwendung des Schaltsystems von Fig. 19 zeigt; und

Fig. 21 ein Flußdiagramm ist, das eine Subroutine A eines Energiesparprozesses von Fig. 20 zeigt.

25

Fig. 1 ist ein erläuterndes Diagramm, das ein Beispiel eines Personalcomputers des Laptop-Typs gemäß einer Ausführungsform einer Computervorrichtung der Erfindung zeigt.

30 Fig. 2 ist eine Ansicht der linken Seite, und Fig. 3 ist eine Ansicht der rechten Seite.

In Fig. 1 ist die Computervorrichtung als Personalcomputer des Laptop-Typs konstruiert aus: einem Computerhauptkörper 10 mit einer Tastatur 24; und einem Abdeckabschnitt 28, der durch ein Scharnier 26 hinsichtlich des Computerhauptkörpers 10 frei geöffnet oder geschlossen werden kann.

21.00.00  
Eine Flüssigkristallanzeige 30 ist im Inneren des Abdeckabschnittes 28 vorgesehen, um im offenen Zustand, der in dem Diagramm gezeigt ist, der Vorderseite zugewandt zu sein.

Ein Energieschalter 32 ist an einer rechten hinteren 5 Position der Tastatur 24 des Computerhauptkörpers 10 vorgesehen. Ferner ist eine Batterie 34 in dem dicken Abschnitt hinter dem Energieschalter 32 befestigt. Eine Batterie des ladbaren Typs kann als Batterie 34 verwendet werden, und die Batterie 34 kann automatisch geladen werden, während die 10 Computervorrichtung durch eine kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle verwendet wird.

Unter Bezugnahme auf die Ansicht der linken Seite von Fig. 2 ist ein Hauptschalter 36 auf der Seitenoberfläche des Computerhauptkörpers 10 als Wurzelabschnitt des Abdeckabschnittes 28 vorgesehen. Ein Gleichstromverbinder 38 ist auf der linken Seite von dem Hauptschalter 36 vorgesehen. Ein Ausgangsanschluß eines Wechselstromadapters, der später im einzelnen erläutert wird, ist mit dem Gleichstromverbinder 38 verbunden. Wenn der Ausgangsanschluß des Wechselstrom- 20 adapters mit dem Gleichstromverbinder 38 verbunden ist, wird der Computerhauptkörper 10 automatisch auf den Modus der externen Energiequelle umgeschaltet, bei dem der Computer unter Verwendung der kommerziell verfügbaren Wechselstrom-energiequelle arbeitet.

Unter Bezugnahme auf die Ansicht der rechten Seite von Fig. 3 ist eine kleine Magnetplattenanordnung 12, die als "externe" Speicheranordnung verwendet wird, in der Seite des Computerhauptkörpers 10 enthalten (eingebaut). In der Ausführungsform wird eine Festplatte (HDD) zum Beispiel mit 30 einem Durchmesser von 2,5 Zoll und einer Speicherkapazität von etwa 40 MByte als kleine Magnetplattenanordnung 12 verwendet. Eine IC-Karte 40 kann in die Seite des Computerhauptkörpers 10 montiert sein. Die IC-Karte 40 ist ein Speichermedium, das einen sogenannten Halbleiterspeicher enthält, und kann frei in den Computerhauptkörper 10 einge- 35

21.09.03

setzt oder diesem entnommen werden, je nach Bedarf. Die IC-Karte 40, die in den Computerhauptkörper 10 eingesetzt ist, kann durch Niederdrücken eines Auswurfknopfes 42 herausgenommen werden, wie in dem Diagramm gezeigt.

5 Fig. 4 ist ein Ausführungsformkonstruktionsdiagramm, das eine Ausführungsform des Computerhauptkörpers 10 als Personalcomputer des Laptop-Typs zeigt, der in Fig. 1 bis 3 dargestellt ist.

10 In Fig. 4 ist eine CPU 45 in dem Computerhauptkörper 10 vorgesehen. Ein interner Bus 44 führt aus der CPU 45 heraus.

15 Ein ROM 46, in dem ein Steuerprogramm gespeichert ist, und ein RAM 48 zum temporären Speichern und Halten von Daten, sind für die CPU 45 vorgesehen. Die LCD 30 ist durch einen Anzeigecontroller 50 verbunden. Der Anzeigecontroller 50 zeigt Bilddaten an, die in einem Video-RAM (VRAM) 52 gespeichert sind. Die Tastatur 24 ist durch einen Tastaturcontroller 54 auch mit der CPU 45 verbunden.

20 Wie auf der rechten Seite des internen Busses 44 gezeigt, sind ferner vorgesehen: ein IC-Kartencontroller 56; seine Eingangs-/Ausgangsschnittstelle 58; ein Controller 60; seine Eingangs-/Ausgangsschnittstelle 62; ein Druckercontroller 64; und seine Eingangs-/Ausgangsschnittstelle 66. Die Magnetplattenanordnung 12 als externe Speicheranordnung ist mit der E/A-Schnittstelle 62 des Controllers 60 verbunden. 25 Die Magnetplattenanordnung 12 ist aus einer Schnittstelle 68 und einem Plattenanordnungshauptkörper 70 konstruiert.

30 Eine Energiequellenschaltung 72 ist in dem Computerhauptkörper 10 vorgesehen. Der Gleichstromverbinder 38 und die Batterie 34 sind mit der Energiequellenschaltung 72 verbunden. Ein Ausgangsstecker 76 eines Wechselstromadapters 74 ist mit dem Gleichstromverbinder 38 verbunden. Eine kommerziell verfügbare Wechselstromspannung, die auf den Wechselstromadapter 74 angewendet wird, wird in eine spezi-

fizierte Gleichstromspannung konvertiert und dem Ausgangsstecker 76 zugeführt.

Deshalb empfängt die Energiequellenschaltung 72 die Gleichstromspannungszufuhr von dem Wechselstromadapter 74 oder der Batterie 34 und konvertiert sie in eine Energiequellenspannung, die für jedes Bauelement erforderlich ist. Die Energiequellenschaltung 72 führt der Magnetplattenanordnung 12 auch eine Energiequelle zu.

Eine Energiequellenartdetektionssektion 14 zum Detektieren der Energiequellenart, die zur Zeit verwendet wird, ist ferner auch in der Energiequellenschaltung 72 vorgesehen. In einem Verbindungszustand des Adapters 74 erzeugt die Detektionssektion 14 ein Energiequellenmodussignal, das den Modus der externen Energiequelle angibt. In einem Trennzustand des Wechselstromadapters 74 erzeugt die Detektionssektion 14 ein Energiequellenmodussignal, das den Modus der internen Energiequelle angibt.

Genauer gesagt, ein Batteriemodussignal  $E_0$  wird als Energiequellenmodussignal dem internen Bus 44 zugeführt. Das Batteriemodussignal  $E_0$  wird im Modus der internen Energiequelle auf 1 gesetzt und im Modus der externen Energiequelle auf 0 gesetzt. Das Batteriemodussignal  $E_0$  von der Energiequellenschaltung 72 wird über den internen Bus 44, den Controller 60 und die Schnittstelle 62 direkt der Magnetplattenanordnung 12 zugeführt. Das Batteriemodussignal  $E_0$  ist einem der Verbindeanschlüsse zugeordnet, die gewöhnlich nicht verwendet werden.

Fig. 5 zeigt ein Blockdiagramm der Computervorrichtung von Fig. 4. Die Computervorrichtung ist aus dem Computerhauptkörper 10, der durch die kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle oder die Batterieenergiequelle, die in der Vorrichtung vorgesehen ist, betrieben wird, und der externen Speicheranordnung 12 konstruiert, die durch Empfänger der Energiezufuhr von dem Computerhauptkörper 10 betrie-

ben wird. Für beide Einheiten kann ein gemeinsames Gehäuses vorgesehen sein.

Die Energiequellentypdetektionssektion 14 ist in dem Computerhauptkörper 10 vorgesehen. Wenn die Verwendung der 5 externen Energiequelle detektiert wird, erzeugt die Detektionssektion 14 ein Energiemodussignal, welches den Modus der externen Energiequelle angibt. Wenn die Verwendung der Batterieenergiequelle detektiert wird, erzeugt die Detektionssektion 14 das Energiequellenmodussignal, welches den 10 Modus der internen Energiequelle angibt. Eine Energiesparsteuersektion 16 ist für die externe Speicheranordnung 12 vorgesehen. Wenn der Energiesparbefehl, der von dem Computerhauptkörper 10 empfangen wird, ausgeführt wird, unterscheidet die Energiesparsteuersektion 16 das Energiequellen- 15 modussignal von der Energiequellenartdetektionssektion 14. Wenn der Modus der externen Energiequelle unterschieden wird, verhindert die Steuersektion 16 den Energiesparprozeß, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion abzuschalten, selbst wenn der Energiesparbefehl existiert. Wenn der Modus der internen Energiequelle unterschieden wird, führt die Steuersektion 16 den Energiesparprozeß aus, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten 20 Schaltungssektion gemäß dem Energiesparbefehl abzuschalten.

Fig. 6 zeigt eine Prinzipkonstruktion der externen 25 Speicheranordnung von Fig. 4. Die externe Speicheranordnung 12 ist eine Plattenanordnung und umfaßt: die Schnittstelle 68, die das Energiequellenmodussignal, welches die Verwendung der externen Energiequelle oder die Verwendung der Batterieenergiequelle angibt, zusätzlich zu einem Steuerbefehl von der übergeordneten Vorrichtung empfängt; und die Energiesparsteuersektion 16 zum Unterscheiden des Energiequellenmodussignals von der Schnittstelle 68, wenn der Energiesparbefehl von der übergeordneten Vorrichtung empfangen wird, und zum Verarbeiten. Auf ähnliche Weise wie bei 30 Fig. 5 verhindert dann, wenn der Modus der externen Energie- 35

quelle unterschieden wird, die Energiesparsteuersektion 16 den Energiesparprozeß, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion abzuschalten, selbst wenn der Energiesparbefehl existiert. Wenn der Modus der internen 5 Energiequelle unterschieden wird, führt die Steuersektion 16 den Energiesparprozeß aus, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion gemäß dem Energiesparbefehl abzuschalten.

Fig. 7 ist ein Ausführungsformkonstruktionsdiagramm, 10 das eine Ausführungsform der Energiequellenartdetektionssektion 14 zeigt, die für die Energiequellenschaltung 72 von Fig. 4 vorgesehen ist.

In Fig. 7 ist der Gleichstromverbinder 38 mit der Energiequellenartdetektionssektion 14 verbunden. Der Gleichstromverbinder 38 ist aus einem zentralen Leiter 78 und einem Verbindungsglied 80 mit einem gebogenen Abschnitt an einem Rand gebildet. Zwei Kontaktglieder 82 und 84 gelangen in einem offenen Zustand, der im Diagramm gezeigt ist, mit dem Verbindungsglied 80 in Kontakt, wodurch beide in einen 20 Kurzschlußzustand versetzt werden.

Der zentrale Leiter 78 des Gleichstromverbinder 38 ist mit einer Minusleitung der Batterie 34 verbunden. Das Verbindungsglied 80 ist mit einer Plusleitung verbunden. Das Kontaktglied 82 ist mit einem Plusanschluß der Batterie 34 25 verbunden. Das Kontaktglied 82 ist mit der Minusleitung über einen Widerstand  $R_1$  verbunden. Das Batteriemodussignal  $E_0$  wird von beiden Enden des Widerstandes  $R_1$  entnommen.

Der Ausgangsstecker 76 von dem Wechselstromadapter 74 wird mit dem Gleichstromverbinder 38 verbunden. Der Ausgangsstecker 76 umfaßt: einen zentralen Leiter 86, der ein Loch hat, um den zentralen Leiter 78 auf der Seite des Gleichstromverbinder 38 einzusetzen; und einen externen Leiter 90, der mit dem Verbindungsglied 80 über ein Isolierglied 88 auf der Außenseite des zentralen Leiters 86 in 35 Kontakt gelangt.

Wenn der Ausgangsstecker 76 in den Gleichstromverbinder 38 eingesetzt wird, wird das Verbindungsglied 80 durch den externen Leiter 90 auf der Steckerseite nach oben gedrückt, wodurch die Kontaktglieder 82 und 84 getrennt werden. Wenn 5 die Kontaktglieder 82 und 84 von dem Verbindungsglied 80 entfernt sind, wird die Batterie 34 von der Plusleitung getrennt und auch von der Plusleitung des Widerstandes  $R_1$  getrennt. Somit verändert sich das Batteriemodussignal  $E_0$  von den bisherigen Batterie-Volt der Batterie 34 auf null 10 Volt.

Das heißt, wenn das Batteriemodussignal  $E_0$  vom Gesichtspunkt des Logikpegels geprüft wird, wird es durch die Zufuhr der internen Energiequelle von der Batterie 34 in dem offenen Zustand des Gleichstromverbinder 38, der in dem 15 Diagramm gezeigt ist, auf den Logikpegel 1 gesetzt. Das Signal  $E_0$  wird durch Umschalten auf die Zufuhr der externen Energiequelle auf der Basis der kommerziell verfügbaren Wechselstromenergiequelle durch Einsetzen des Ausgangssteckers 76 auf den Logikpegel 0 gesetzt.

20 Eine Serienschaltung aus einem Widerstand  $R_2$  und einer Diode  $D_1$  ist mit dem Plusanschluß der Batterie 34 von der Plusleitung der Energiequellenartdetektionssektion 14 verbunden. Die Batterie 34 kann in dem Zufuhrzustand der externen Energiequelle durch die Verbindung des Ausgangssteckers 25 76 geladen werden.

Fig. 8 ist ein Ausführungsformkonstruktionsdiagramm, das eine Ausführungsform der Magnetplattenanordnung 12 zeigt, die mit dem Computerhauptkörper 10 von Fig. 4 verbunden ist.

30 In Fig. 8 ist eine MPU 92 als Steuersektion für die Magnetplattenanordnung vorgesehen. Die MPU 92 hat eine Funktion der Energiesparsteuersektion 16, um die Energiesparsteuerung der Erfindung durch eine Programmsteuerung auszuführen.

Eine Schnittstellenregisterdatei 94 zum Senden und Empfangen von Befehlsdaten zu/von dem Computerhauptkörper durch eine Schnittstelle ist auf der linken Seite der MPU 92 vorgesehen. Ferner sind ein ROM 96, in dem das Steuerprogramm gespeichert worden ist, und ein RAM 98 zum temporären Speichern von Flags, die für Steuerungen verwendet werden, die später beschrieben werden, und Daten vorgesehen.

Andererseits ist eine Servosteuerungsregisterdatei 100 auf der treibenden Seite, d. h., rechts von der MPU 92 vorgesehen. Eine Servoschaltung 102 für einen VCM und eine Servoschaltung 104 für einen Spindelmotor sind für die Servosteuerungsregisterdatei 100 vorgesehen. Die Servoschaltung 102 für den VCM treibt einen VCM (Schwingspulenmotor) 108 an, der auf der Seite eines Plattengehäuses (DE) 106 vorgesehen ist. Der VCM 108 führt eine Positionierungssteuerung eines Magnetkopfes 112 aus, der für eine Magnetplatte 110 als Aufzeichnungsmedium vorgesehen ist, das durch einen Spindelmotor 18 rotiert wird.

Die Servoschaltung 104 für den Spindelmotor rotiert den Spindelmotor 18, der in dem Plattengehäuse 106 vorgesehen ist, mit konstanter Geschwindigkeit von z. B. 3600 U/min.

Ferner ist eine Lese-/Schreibschaltung 114 auf der rechten Seite der MPU 92 vorgesehen. Einer der Magnetköpfe 112 in dem Plattengehäuse 106 wird selektiert, und Daten werden auf die Magnetplatte 110 geschrieben, oder die Daten werden von der Magnetplatte 110 gelesen.

Die Energiezufuhr zu der Magnetplattenanordnung erfolgt durch eine Energiequellenleitung, die durch fette Linien gezeigt ist, wie oben erwähnt.

Erstens ist eine Energiequellenleitung 116 von dem Computerhauptkörper direkt mit der MPU 92, der Schnittstellenregisterdatei 94, dem ROM 96 und dem RAM 98 verbunden. Andererseits ist eine Energiequellenleitung 118 von einem Schaltsystem 20 mit jeder Schaltungssektion auf der rechten Seite der MPU 92 verbunden. Wenn das Schaltsystem 20 ausge-

schaltet wird, wird die Energiezufuhr zu der Energiequellenleitung 118 abgeschaltet, und es ist möglich, die Energiezufuhr zu der Servosteuerregisterdatei 100, den Servoschaltungen 102 und 104, der Lese-/Schreibschaltung 114 und dem 5 Spindelmotor 18 und dem VCM 108 des Plattengehäuses 106 zu stoppen.

Das Schaltsystem 20 wird, wie später erläutert wird, durch eine Steuerausgabe gesteuert, wenn die Energiesparsteuersektion 16 der MPU 92 den Energiesparbezeichnungs-10 befehl von der Seite des Computerhauptkörpers 10 empfängt.

In der Magnetplattenanordnung der Erfahrung wird zum Beispiel bei einer PC/AT-Schnittstelle (Handelsname der IBM Corporation) das Batteriemodussignal  $E_0$ , das von der Energiequellenartdetektionssektion 14 auf der Seite des Computerhauptkörpers 10 erzeugt wird, zu der Schnittstellenregisterdatei 94 unter Verwendung eines der "RESERVIERTEN" 15 Anschlüsse übertragen, die gewöhnlich nicht verwendet werden.

Das Batteriemodussignal  $E_0$  wird über die Schnittstellenregisterdatei 94 zu der MPU 92 übertragen. Durch Prüfen 20 des Batteriemodussignals  $E_0$  kann die MPU 92 erfahren, ob die Energiequelle, die auf der Seite des Computerhauptkörpers 10 verwendet wird, die externe Energiequelle oder die interne Energiequelle ist.

Das Batteriemodussignal  $E_0$  wird direkt zu dem Schalt-25 system 20 übertragen, wie es durch eine gestrichelte Linie gezeigt ist. Die Gatterschaltung wird, wie es durch eine spätere Ausführungsform erläutert wird, durch das Batteriemodussignal  $E_0$  gesteuert, wodurch es möglich wird, den 30 Energiesparmodus durch die MPU 92 gültig oder ungültig zu machen.

Die Energiesparsteuersektion 16, die in der MPU 92 vorgesehen ist, empfängt den Energiesparbezeichnungsbebefl von 35 dem Computerhauptkörper und führt die Energiesparsteuerung aus.

Fig. 9 ist ein erläuterndes Diagramm, das eine Liste der Arten von Energiesparbezeichnungsbefehlen, die durch die Energiesparsteuersektion 16 empfangen werden, und den Inhalt der Befehle zeigt.

5 In Fig. 9 gibt es fünf Arten von Energiesparbezeichnungsbefehlen 0 bis 4. Bei den Befehlen 0 und 1 wird der Wert eines Sektorenzählregisters, das gleichzeitig mit jedem Befehl gesetzt wird, ignoriert, ohne daß darauf Bezug genommen wird. Andererseits werden bei den Befehlen 2 und 3 die 10 Werte der Sektorenzählregister konsultiert und verschiedene Prozesse gemäß dem Inhalt der Befehle ausgeführt.

Die Befehle 0 und 1 gehören zu dem ersten Energiesparmodus. Die Befehle 2 und 3 gehören zu dem zweiten Energiesparmodus, der als automatischer Energiesparmodus bekannt 15 ist.

Der Befehl 4 wird verwendet, um den gegenwärtigen Modus der Magnetplattenanordnung zu prüfen.

Das Sektorenzählregister ist ein Zähler, der verwendet wird, um die Anzahl von Sektoren ab der Startadresse im 20 Schreib-/Lesemodus zu speichern. In der Ausführungsform wird das Sektorenzählregister gewöhnlich auch für den Energiesparprozeß verwendet. Das heißt, durch Setzen des Wertes des Sektorenzählregisters auf 0 wird der automatische Energiesparmodus gesetzt und zurückgesetzt. Durch Setzen des Wertes 25 des Sektorenzählregisters auf einen anderen Wert als 0 wird der automatische Energiesparmodus gesetzt. Zu diesem Zweck wird eine Setzzeit des Energiesparzeitgebers bestimmt, der verwendet wird, um zu überwachen, daß während einer vorbestimmten Zeit kein Befehl akzeptiert wird.

30 [Befehle 1 und 2]

Die Befehle 0 und 1 als Befehle des ersten Energiesparmodus werden im folgenden zuerst beschrieben.

Der Befehl 0 ist ein Energiesparsetzbefehl zum sofortigen Umschalten der treibenden Seite auf den Energiesparmodus. Andererseits wird der Befehl 1 in dem Energiesparzu-

stand erzeugt und schaltet von dem Energiesparmodus auf den Ruhemodus. Falls der automatische Energiesparmodus gesetzt worden ist, wird der automatische Energiesparmodus in diesem Fall zurückgesetzt.

5 [Befehle 2 und 3]

Die Befehle 2 und 3 zum Bestimmen über Zulassung und Verhinderung der automatischen Energieeinsparung werden nun unter Bezugnahme auf den Wert des Sektorenzählregisters beschrieben.

10 Wenn der Befehl 2 erzeugt wird, wird der Steuermodus sofort auf den Energiesparmodus umgeschaltet. Zu derselben Zeit wird unter Bezugnahme auf den Wert des Sektorenzählregisters, wenn dieser gleich 0 ist, die automatische Energieeinsparung, wenn der Steuermodus von der automatischen Energieeinsparung in den Ruhemodus zurückkehrt, nicht zugelassen. Wenn andererseits der Wert des Sektorenzählregisters gleich einem Wert ist, der nicht 0 ist, wird die automatische Energieeinsparung zugelassen, nachdem der Steuermodus von dem Energiesparmodus auf den Ruhemodus umgestellt wurde.

20 Der Befehl 3 ist ein Rücksetzbefehl zum Zurückkehren von dem Energiesparmodus. Wenn der Befehl 3 erzeugt wird, wird der Steuermodus von dem Energiesparmodus sofort auf den Ruhemodus umgestellt. In diesem Fall wird der Wert des Sektorenzählregisters konsultiert. Wenn der Wert des Sektorenzählregisters gleich 0 ist, wird die automatische Energieeinsparung nicht zugelassen, selbst wenn der Steuermodus auf den Ruhemodus umgestellt wird. Wenn andererseits der Wert des Sektorenzählregisters gleich einem Wert ist, der nicht 0 ist, wird die automatische Energieeinsparung zugelassen, wenn der Steuermodus auf den Ruhemodus umgestellt wird.

35 Wenn ferner der Befehl 3 zum Setzen des Wertes des Sektorenzählregisters auf einen Wert, der nicht 0 ist, in dem Ruhemodus erzeugt wird, kann der Steuermodus sofort auf den automatischen Energiesparmodus umgestellt werden.

[Zeitgebereinstellung durch die Befehle 2 und 3]

Wenn ferner der Wert des Sektorenzählregisters bei den Befehlen 2 und 3 gleich einem Wert ist, der nicht 0 ist, wird die Zeit des Zeitgebers gesetzt, der bei der automatischen Energieeinsparung verwendet wird. Wenn die Befehle 2 und 3 in einem Zustand empfangen werden, in dem der Antrieb in dem Ruhemodus ist, wird der Wert des Sektorenzählregisters, der nicht 0 ist, in dem Zeitgeber gesetzt, der zum Überwachen der Zeit der automatischen Energieeinsparung verwendet wird.

In dem Zeitgeber, der verwendet wird, um die Zeit des automatischen Energiesparmodus zu überwachen, kann eine beliebige Zeit in einem Bereich von zum Beispiel 15 Sekunden bis 1275 Sekunden (21,1 Minuten) gesetzt werden.

Fig. 10 ist ein Ausführungsformkonstruktionsdiagramm, das eine Ausführungsform des Schaltsystems 20 zeigt, das durch die MPU 92 von Fig. 8 ein-/ausgeschaltet wird.

In Fig. 10 ist ein FET 120, der als Schalter fungiert, zwischen der Energiequellenleitung 116 auf der Eingangsseite und der Energiequellenleitung 118 auf der Ausgangsseite vorgesehen. Ein Gate G des FET 120 ist mit einem Knoten einer Spannungsteilerschaltung aus Widerständen 126 und 128 verbunden. Ferner ist ein Transistor 122 mit den Widerständen 126 und 128 seriell verbunden. Wenn der Transistor 122 aus ist, wird eine Energiequellenspannung  $V_C$  auf das Gate G des FET 120 angewendet. Da eine Spannung  $V_{SG}$  zwischen einer Source und dem Gate gleich 0 ist oder einen kleinen Wert hat, wird der FET 120 ausgeschaltet. Wenn der Transistor 122 im Gegensatz dazu eingeschaltet ist, fällt die Spannung des Gates G auf den Wert der Spannung, die durch die Widerstände 126 und 128 geteilt wurde, und die Spannung  $V_{SG}$  zwischen der Source und dem Gate nimmt zu, so daß der FET 120 eingeschaltet wird.

Ein JK-FF 124 als Verriegelungsschaltung ist auf der Eingangsseite des Transistors 122 vorgesehen. Anschlüsse J

und K des JK-FF 124 sind auf die Energiequellenspannung  $V_C$  hochgezogen und auf dem Logikpegel 1 fixiert. Deshalb wird eine Ausgabe Q jedes Mal wiederholt invertiert, wenn ein Impuls einem Taktanschluß C zugeführt wird.

5 Ein Steuersignal  $E_1$  für eine Energiesparsteuerung von der MPU 92 wird dem Taktanschluß C des JK-FF 124 synchron mit dem Takt zugeführt. Wenn die Energiezufuhr zur Energieeinsparung ausgeschaltet wird, wird das Steuersignal  $E_1$  auf 0 gesetzt ( $E_1 = 0$ ), wird das JK-FF 124 zurückgesetzt, wird 10 der Transistor 122 ausgeschaltet und wird der FET 120 auch ausgeschaltet, wodurch die Energiezufuhr zu der Energiequellenleitung 118 abgeschaltet wird. Wenn andererseits der Energiesparmodus unterdrückt wird, wird das Steuersignal  $E_1$  auf 1 gesetzt ( $E_1 = 1$ ), wird das JK-FF 124 gesetzt, wird der 15 Transistor 122 eingeschaltet und wird der FET 120 auch eingeschaltet, wodurch die Energiequelle der Energiequellenleitung 118 zugeführt wird.

Nun wird unter Bezugnahme auf ein Flußdiagramm von Fig. 11 eine Ausführungsform der Energiesparsteuerung in der MPU 20 beschrieben.

In Fig. 11 wird zuerst bei Schritt S1 ein Flag der automatischen Energieeinsparung gelöscht. Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Befehlsempfangs wird bei Schritt S2 geprüft. Wenn kein Befehl empfangen wird, folgt Schritt 25 S3, und es wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Steuermodus auf den Energiesparmodus gesetzt worden ist oder nicht. Falls NEIN, folgt Schritt S4, und es wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob das Flag der automatischen Energieeinsparung gesetzt worden ist oder 30 nicht.

Das Flag der automatischen Energieeinsparung wird bei Schritt S13 im Anschluß an Schritt S11 gesetzt, der später erläutert wird.

Wenn bei Schritt S4 bestimmt wird, daß das Flag der automatischen Energieeinsparung gesetzt worden ist, folgt 35

Schritt S15, und ein Zeitgeber (Softwarezeitgeber), der zum Unterscheiden des Ablaufs einer vorbestimmten Zeit in dem Bereitschaftszustand verwendet wird, der automatischen Energieeinsparung wird aktualisiert. Bei Schritt S6 wird 5 eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der aktualisierte Zeitgeberwert einen vorbestimmten Wert erreicht hat oder nicht. Solange kein Befehl empfangen wird, werden die Prozesse der Schritte S2 bis S6 wiederholt, bis der Zeitgeberwert den bestimmten Wert erreicht.

10 Wenn bei Schritt S6 bestimmt wird, daß der Zeitgeberwert den bestimmten Wert erreicht hat, folgt Schritt S7, und der Energiesparzeitgeber wird gelöscht. Danach wird bei Schritt S8 das Batteriemodussignal  $E_0$  gelesen. Anschließend wird bei Schritt S9 eine Prüfung vorgenommen, um zu sehen, 15 ob der Energiequellenmodus der Modus der internen Energiequelle ist oder nicht. Bei dem Modus der internen Energiequelle ist das Batteriemodussignal  $E_0$  auf 1 gesetzt ( $E_0 = 1$ ). Bei dem Modus der externen Energiequelle ist  $E_0 = 0$ . Wenn der Modus der internen Energiequelle unterschieden 20 wird, bei dem  $E_0 = 1$  ist, folgt Schritt S10, und der Energieeinsparprozeß wird ausgeführt.

Bei der oben erwähnten Energiesparsteuerung wird selbst dann, wenn der Energiesparsteuerbefehl, zum Beispiel ein Befehl zur automatischen Energieeinsparung, von dem Computerhauptkörper empfangen wird, der Energiesparprozeß nur in 25 dem Modus der internen Energiequelle ausgeführt, bei dem die Batterie als Energiequelle verwendet wird. Bei dem Modus der externen Energiequelle, bei dem die kommerziell verfügbare Wechselstromenergiequelle verwendet wird, wird der Energie- 30 sparprozeß nicht auf der Seite der Magnetplattenvorrichtung ausgeführt.

Im folgenden werden nun die Energiesparsteuerungen gemäß den Befehlen 0 bis 4 beschrieben, die in Fig. 9 gezeigt sind.

Wenn jetzt angenommen wird, daß bei Schritt S2 der Empfang des Befehls detektiert wird, folgt Schritt S11. Die MPU 92 unterscheidet die Art des empfangenen Befehls, um dadurch zu prüfen, ob der Befehl der Energiesparbefehl ist oder 5 nicht. Wenn es als Resultat der Unterscheidung der Energiesparbefehl ist, folgt Schritt S12, und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Bezeichnung der automatischen Energieeinsparung durch den Energiesparbefehl wird geprüft. Die automatische Energieeinsparung wird bezeichnet, wenn der 10 Wert des Sektorenzählregisters SC bezüglich der Befehle 2 und 3 in Fig. 9 einem Wert gleich ist, der nicht 0 ist. In diesem Fall folgt Schritt S13, und das Flag der automatischen Energieeinsparung wird gesetzt.

Andererseits wird in dem Fall, wenn der Wert des Sektorenzählregisters SC bei den Befehlen 2 und 3 in Fig. 9 15 gleich 0 ist, und in dem Fall der Befehle 0, 1 und 4, die automatische Energieeinsparung nicht bezeichnet, so daß die Verarbeitungsroutine zu Schritt S16 übergeht und eine Prüfung vorgenommen wird, um festzustellen, ob die automatische 20 Energieeinsparung unterdrückt wird oder nicht. Die automatische Energieeinsparung wird bei den Befehlen 1, 2 und 3 unterdrückt (der Wert des Sektorenzählregisters SC ist jedoch gleich 0). Bei dem anschließenden Schritt S17 wird 25 das Flag der automatischen Energieeinsparung gelöscht. In bezug auf die Befehle 0 und 4 folgt direkt Schritt S14.

Bei Schritt S14 erfolgt eine Prüfung, um festzustellen, ob der Befehl ein Befehl zum sofortigen Versetzen in den Energiesparmodus ist oder nicht. Der Befehl zum Versetzen in den Energiesparmodus ist entweder der Befehl 0 oder 2. In 30 diesem Fall folgt Schritt S15, und es wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Energiesparmodus gesetzt worden ist oder nicht. Falls NEIN, folgt Schritt S7, und der Energiesparzeitgeber wird gelöscht. Danach wird bei Schritt S8 das Batteriemodussignal gelesen. Auf ähnliche 35 Weise wie in dem Fall, bei dem das Flag der automatischen

Energieeinsparung gesetzt worden ist, geht die Verarbeitungsroutine nur in dem Fall des Modus der internen Energiequelle bei Schritt S9 zu Schritt S10 über und wird der Energiesparprozeß ausgeführt.

5 Wenn andererseits der Befehl nicht der Befehl zum Schalten auf den Energiesparmodus bei Schritt S14 ist, das heißt, im Falle des Befehls 1, 3 oder 4, folgt Schritt S18, und es wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Befehl ein Befehl zur Rückkehr aus dem Energiesparmodus 10 ist oder nicht. Da der Rückkehrbefehl entweder der Befehl 1 oder 3 ist, folgt in diesem Fall Schritt S19, und der Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus, der im folgenden erläutert wird, wird ausgeführt. Bei Schritt S20 wird der Energiesparzeitgeber gelöscht, und danach kehrt die Verarbeitungsroutine zu Schritt S2 zurück. Wenn der Befehl nicht der Rückkehrbefehl von dem Energiesparmodus bei Schritt S18 ist, nämlich wenn es der Befehl 4 ist, wird der Rückkehrprozeß bei Schritt S19 nicht ausgeführt.

20 Nun werden die Prozesse beschrieben, wenn ein gewöhnlicher Zugriffsbefehl von dem Computerhauptkörper erzeugt wird.

25 Wenn der Befehlsempfang bei Schritt S2 detektiert wird, wird bei Schritt S11 eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Befehl ein Energiesparbefehl ist oder nicht. Da es in diesem Fall nicht der Energiesparbefehl ist, folgt Schritt S21. Bei Schritt S21 wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Energiesparmodus gesetzt worden ist oder nicht. Falls JA, wird bei Schritt S22 eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob es erforderlich ist, aus 30 dem Energiesparmodus zurückzukehren oder nicht, wenn der relevante Befehl ausgeführt wird.

35 Wenn zum Beispiel der Zugriffsbefehl ein Lesebefehl oder ein Schreibbefehl ist, ist es erforderlich, aus dem Energiesparmodus zurückzukehren, und es folgt Schritt S23, und der Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus, der später

erläutert wird, wird ausgeführt. Bei dem anschließenden Schritt S24 wird der Befehl ausgeführt. Danach wird bei Schritt S50 der Energiesparzeitgeber gelöscht, und die Verarbeitungsroutine kehrt wieder zu Schritt S2 zurück.

5 Bei Schritt S50 wird durch Löschen des Energiesparzeitgebers nach Vollendung der Ausführung des Befehls, der nicht der Energiesparbefehl ist, wenn die Verarbeitungsroutine zu der Seite des Schrittes S2 zurückgekehrt ist, ein Prozeß zum Schalten auf den Energiesparmodus neu gestartet, indem  
10 überwacht wird, daß kein Befehl von der übergeordneten Vorrichtung während einer vorbestimmten Zeit erzeugt wird.

Der Energiesparprozeß bei Schritt S10 in Fig. 11, der Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus bei Schritt S19 und der Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus bei Schritt S23  
15 werden durch Subroutinen A und B ausgeführt, die später beschrieben werden.

Fig. 12 ist ein Flußdiagramm, welches die Subroutine A des Energiesparprozesses bei Schritt S10 in Fig. 11 zeigt. Bei dem Energiesparprozeß wird zuerst bei Schritt S100 ein  
20 Stoppbefehl für den Spindelmotor 18 gesetzt. Danach wird ein Energiesparbefehl für das Schaltsystem 20 bei Schritt S101 erzeugt. Der Energiesparbefehl für das Schaltsystem 20 wird erhalten, indem das Steuersignal  $E_1$  für das JK-FF 124 des Schaltsystems 20, das in Fig. 9 gezeigt ist, auf 0 gesetzt  
25 wird ( $E_1 = 0$ ).

Fig. 13 ist ein Flußdiagramm, das eine andere Ausführungsform der Subroutine A zum Ausführen des Energiesparprozesses bei Schritt S10 in Fig. 11 zeigt.

Bei der Subroutine A in Fig. 13 wird zuerst bei Schritt  
30 S100 das Register der gegenwärtigen Kopfposition gelesen und bei Schritt S101 in dem RAM 98 gespeichert. Danach wird ein Bewegungsbefehl zu einem Zylinder "0" bei Schritt S102 erzeugt. Anschließend wird eine Prüfung bei Schritt S103 vorgenommen, um festzustellen, ob die Suchoperation für den  
35 Zylinder "0" vollendet worden ist oder nicht. Danach wird

bei Schritt S104 der Stoppbefehl des Spindelmotors 18 gesetzt. Ferner wird bei Schritt S105 die Servosteuerungsregisterdatei 100 gelöscht. Schließlich wird der Energiesparbefehl bei Schritt S106 dem Schaltsystem 20 zugeführt.

5 Obwohl bei dem Beispiel von Fig. 13 der Bewegungsbefehl zum Bewegen des Kopfes zu dem Zylinder "0" erzeugt worden ist, ist es auch möglich, den Kopf zu einer Kopflandezone zu bewegen. In solch einem Fall kann der Kopf zu der Kopflandezone bewegt werden, indem lediglich der Bewegungsbefehl zu 10 der Kopflandezone gesetzt wird.

Fig. 14 ist ein Flußdiagramm, das eine Ausführungsform der Subroutine B als Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus bei den Schritten S19 und S23 in Fig. 11 zeigt, und betrifft den Rückkehrprozeß in dem Fall, wenn die Energieeinsparung 15 als Energiesparprozeß durch die Subroutine A in Fig. 12 ausgeführt wird.

Bei dem Rückkehrprozeß durch die Subroutine B in Fig. 14 wird zuerst bei Schritt S200 ein Energieeinschaltbefehl dem Schaltsystem 20 zugeführt. Die Servosteuerungsregisterdatei 100 wird bei Schritt S201 gelesen.

Bei dem anschließenden Schritt S202 wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Energiesparmodus gesetzt worden ist oder nicht. Falls JA, folgt Schritt S203, und die Servosteuerungsregisterdatei 100 wird initialisiert. 25 Danach wird bei Schritt S204 ein Startbefehl des Spindelmotors 18 gesetzt, um den Spindelmotor 18 zu aktivieren. Bei Schritt S205 wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob eine Rotationsgeschwindigkeit des Motors eine spezifizierte Geschwindigkeit erreicht hat oder nicht (durch 30 Überwachen der abgelaufenen Zeit oder durch Detektieren der Rotationsgeschwindigkeit des Spindelmotors 18).

Wenn die Rotationsgeschwindigkeit des Spindelmotors 18 die spezifizierte Geschwindigkeit erreicht, geht die Verarbeitungsroutine zu Schritt S206 über, und eine Anfangssuchoperation zum Positionieren des Kopfes auf der Spur "0" wird 35

ausgeführt. Bei Schritt S207 erfolgt eine Prüfung, um festzustellen, ob die Anfangssuchoperation vollendet worden ist oder nicht. Falls JA, wird bei Schritt S208 ein Bereitmodus gesetzt, wodurch ein Ausführen der Operation ermöglicht

5 wird.

Fig. 15 zeigt die zweite Ausführungsform der Subroutine B als Rückkehrprozeß aus dem Energiesparmodus bei den Schritten S19 und S23 in Fig. 11, und sie entspricht dem Energiesparprozeß gemäß der zweiten Ausführungsform der

10 Subroutine A, die in Fig. 13 gezeigt ist.

Bei dem Rückkehrprozeß durch die Subroutine B in Fig. 15 wird zuerst bei Schritt S200 der Energieeinschaltbefehl dem Schaltsystem 20 zugeführt, wodurch die Energiezufuhr gestartet wird. Bei Schritt S203 wird die Servosteuerungsregisterdatei 100 initialisiert. Bei dem anschließenden Schritt S204 wird der Startbefehl des Spindelmotors 18 gesetzt, um den Motor zu aktivieren. Wenn bei Schritt S205 unterschieden wird, daß die Rotationsgeschwindigkeit des Motors die spezifizierte Geschwindigkeit erreicht, wird bei

15 Schritt S206 die Anfangssuchoperation zum Positionieren des Kopfes auf der Spur "0" ausgeführt. Wenn die Vollendung der Anfangssuchoperation bei Schritt S207 unterschieden wird, wird bei Schritt S208 der Bereitzustand gesetzt.

In der zweiten Ausführungsform der Subroutine B von Fig. 15 werden der Leseprozeß der Servosteuerungsregisterdatei 100 bei Schritt S201 und der Prüfprozeß des Energiesparmodus bei Schritt S202 von der Subroutine B von Fig. 14 weggelassen. Denn die Servosteuerungsregisterdatei 100 ist bei Schritt S105 bei dem Energiesparprozeß von Fig. 13 schon

20 gelöscht worden.

Bei den Schritten S100 und S101 der Subroutine A in Fig. 13 ist es auch möglich, da das Register der gegenwärtigen Kopfposition schon gelesen und in dem RAM gespeichert worden ist, bei dem Rückkehrprozeß durch die Subroutine B

25 von Fig. 15 den Wert des Registers der gegenwärtigen Kopfpo-

sition aus dem RAM auszulesen, nachdem bei Schritt S208 der Bereitmodus gesetzt wurde, und den Kopf zu solch einer Position zu bewegen.

Fig. 16 und 17 sind Flußdiagramme, die eine Abwandlung 5 der Energiesparsteuerung der Erfindung zeigen, die in Fig. 11 dargestellt ist. Die Prozesse bei den Schritten S1 bis S24 sind im Grunde jenen der Ausführungsform von Fig. 11 ähnlich, und die Prozesse bei den Schritten S25 bis S30 sind neu hinzugekommen, wie die obigen Prozesse auch.

10 Fig. 18A und 18B sind erläuternde Diagramme, die eine Differenz zwischen den Prozessen in Fig. 10 und den Prozessen in Fig. 16 und 17 zeigen.

Fig. 18A zeigt Prüfzeitlagen des Batteriemodussignals 15 in dem Setzzustand des Flags der automatischen Energieeinsparung in Fig. 11. Jedes Mal, wenn eine Setzzeit T des Energiesparzeitgebers abläuft, wird das Batteriemodussignal geprüft, wie es durch Pfeile gezeigt ist. Die Setzzeit T des Energiesparzeitgebers wird auf eine relativ lange Zeit eingestellt, wie etwa auf eine Zeit zwischen 15 Sekunden und 20 ungefähr 21 Minuten. Deshalb wird zum Beispiel in einem Setzzustand des Flags der automatischen Energieeinsparung selbst dann, wenn der Verwendungszustand der Energiequelle von dem bisherigen Modus der externen Energiequelle auf den Modus der internen Energiequelle umgestellt wird, das Batteriemodussignal erst geprüft, wenn der Energiesparzeitgeber 25 die Setzzeit T erreicht. Demzufolge tritt eine Zeitverzögerung auf, bis der Steuermodus bei dem Modus der internen Energiequelle auf den Energiesparmodus gesetzt wird.

Andererseits ist bei den Prozessen von Fig. 18B die erste Setzzeit T, nachdem das Energiesparflag gesetzt wurde, dieselbe wie im Fall von Fig. 11. In bezug auf die zweiten und folgenden Setzzeiten kann jedoch das Batteriemodussignal in einem Zeitintervall geprüft werden, das kürzer als die Setzzeit T ist. Wenn der Energiemodus während der Setzzeit T 35 auf den Modus der internen Energiequelle umgestellt wird,

21.00.00  
kann der Steuermodus sofort auf den Energiesparmodus geschaltet werden.

Unter Bezugnahme auf Fig. 16 und 17 werden im folgenden nun die Prozesse von Fig. 18B beschrieben.

5       Jetzt wird zum Beispiel angenommen, daß der Befehl 2 von seiten des Computerhauptkörpers erzeugt wird und der Wert des Sektorenzählregisters SC einem Wert gleich ist, der nicht 0 ist, und daß die Bezeichnung der automatischen Energieeinsparung bei Schritt S12 unterschieden wird. Bei  
10      Schritt S13 wird das Flag der automatischen Energieeinsparung gesetzt. Anschließend wird bei Schritt S14 der Befehl 2 zum Umschalten auf den Energiesparmodus unterschieden. Wenn der Energiesparmodus bei Schritt S15 nicht eingestellt wird, geht die Verarbeitungsroutine zu Schritt S27 in Fig. 16  
15      über, und das Batteriemodussignal wird gelesen. Wenn der Energiemodus bei Schritt S28 nicht der Modus der internen Energiequelle ist, kehrt die Verarbeitungsroutine in Fig. 16 wieder zu Schritt S2 zurück.

20      Anschließend wird bei Schritt S4 eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob das Flag der automatischen Energieeinsparung bei Schritt S3 gesetzt worden ist oder nicht. Der Zeitgeber wird bei Schritt S5 aktualisiert. Danach erfolgt bei Schritt S6 eine Prüfung, um festzustellen, ob der Wert des Zeitgebers den gesetzten Wert erreicht hat oder  
25      nicht. Falls NEIN, folgt Schritt S26 in Fig. 17, und es wird eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob ein temporärer Energiesparmodus gesetzt worden ist oder nicht. Da in diesem Fall der temporäre Energiesparmodus nicht gesetzt wurde, kehrt die Verarbeitungsroutine wieder zu Schritt S2  
30      zurück, und es werden die Prozesse wiederholt, die den obigen ähnlich sind.

35      Wenn bei Schritt S6 bestimmt wird, daß der Zeitgeber den gesetzten Wert erreicht hat, wird anschließend bei Schritt S7 der Energiesparzeitgeber gelöscht. Danach wird bei Schritt S8 das Batteriemodussignal gelesen. Wenn das

Batteriemodussignal nicht den Modus der internen Energiequelle angibt, geht die Verarbeitungsroutine von Schritt S9 zu Schritt S25 über, und das Flag des temporären Energiesparmodus wird gesetzt und der Aktualisierungszeitraum durch den nächsten Energiesparzeitgeber gestartet.

5 Bis die Zeit in der zweiten Zeitgeberzeit bei Schritt S6 den gesetzten Wert erreicht, geht die Verarbeitungsroutine zu Schritt S26 in Fig. 17 über, und es erfolgt eine Prüfung, um festzustellen, ob der temporäre Energiesparmodus 10 gesetzt worden ist oder nicht. Bei Schritt S27 wird das Batteriemodussignal gelesen. Bei Schritt S28 erfolgt eine Prüfung, um festzustellen, ob der Energiemodus den Modus der internen Energiequelle angibt oder nicht. Die obigen Prozesse bei den Schritten S26 bis S28 werden während eines 15 Zeitintervalls wiederholt, das kürzer als die Setzzeit T des Energiesparzeitgebers ist.

Bezüglich der zweiten und nachfolgenden Male wird deshalb, wenn der Energiemodus von dem bisherigen Modus der externen Energiequelle auf den Modus der internen Energiequelle für ein Zeitintervall umgeschaltet wird, bis der Energiesparzeitgeber die Setzzeit erreicht, bei Schritt S28 20 eine Prüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der Energiemodus gemäß dem Resultat des Lesens des Batteriemodussignals bei Schritt S27 den Modus der internen Energiequelle angibt 25 oder nicht. Der Energiesparzeitgeber wird bei Schritt S29 gelöscht. Danach wird das Flag des temporären Energiesparmodus bei Schritt S30 in Fig. 15 zurückgesetzt, und es folgt Schritt S10, und der Energiesparmodusprozeß wird sofort gestartet.

30 Fig. 19 ist ein Ausführungsformkonstruktionsdiagramm, das die zweite Ausführungsform des Schaltsystems 20 zeigt, das in der Magnetplattenanordnung von Fig. 8 verwendet wird.

In Fig. 19 sind Konstruktionen der Spannungsteilerschaltung mit dem FET 120 und den Widerständen 126 und 128, 35 dem Transistor 122 und dem JK-FF 124 im wesentlichen diesel-

ben wie jene der ersten Ausführungsform von Fig. 10. Zusätzlich dazu ist in der zweiten Ausführungsform eine NAND-Schaltung 22 als Gatterschaltung, die durch das Batteriemodussignal  $E_0$  gesteuert wird, zwischen dem JK-FF 124 und 5 dem Transistor 122 vorgesehen. Eine Ausgabe des JK-FF 124 wird einer Basis des Transistors 122 durch die NAND-Schaltung 22 zugeführt.

In dem Modus der internen Energiequelle wird das Batteriemodussignal  $E_0$  auf 1 gesetzt ( $E_0 = 1$ ), wodurch die NAND-Schaltung 22 in einen Zulassungszustand versetzt wird. Um 10 den Energiesparmodus in dem Zulassungszustand der NAND-Schaltung 22 durch das Batteriemodussignal  $E_0$  einzustellen, wenn die Energiezufuhr abgeschaltet ist, wird das Steuer- 15 signal  $E_1$  von der MPU 92 auf 1 gesetzt ( $E_1 = 1$ ). Da zwei Eingaben der NAND-Schaltung 22 gleich (1, 1) sind, wird deshalb ein Signal 0 als Ausgabe erzeugt. Da der Transistor 122 demzufolge ausgeschaltet wird, wird auch der FET 120 ausgeschaltet und die Energiezufuhr zu der Energiequellenleitung 118 ausgeschaltet.

20 Wenn andererseits der Energiemodus aus dem Energiesparmodus zurückkehrt, setzt die MPU 92 das Steuersignal  $E_1$  auf 0 ( $E_1 = 0$ ). In diesem Fall sind zwei Eingaben der NAND-Schaltung 22 auf (1, 0) gesetzt, so daß ein Ausgangssignal 1 erzeugt wird. Der Transistor 122 wird demzufolge eingeschaltet, und auch der FET 120 wird eingeschaltet, wodurch die 25 Energiezufuhr zu der Energiequellenleitung 118 neu gestartet wird.

Wie in der zweiten Ausführungsform von Fig. 19 gezeigt ist, ist die NAND-Schaltung 22, die durch das Batteriemodussignal  $E_0$  gesteuert wird, für das Schaltsystem 20 vorgesehen, und das Steuersignal  $E_1$  wird gemäß dem Energiesparbefehl von der MPU 92 auf Hardware-Weise gültig oder ungültig gemacht, so daß es unnötig ist, einen Prüfprozeß des Batteriemodussignals auf Seiten der MPU 92 auszuführen.

Fig. 20 ist ein Flußdiagramm, das die Energiesparsteuerung durch die MPU 92 im Falle der Verwendung des Schaltsystems von Fig. 19 zeigt. Der Leseprozeß des Batteriemodussignals bei Schritt S8 in Fig. 11 und der Unterscheidungsprozeß des Modus der internen Energiequelle bei Schritt S9 wurden weggelassen. Die anderen Prozesse sind denen von Fig. 11 ähnlich.

Bezüglich der Subroutine A zum Ausführen des Energiesparprozesses in Fig. 12 reicht es aus, nur den Energiesparbefehl für das Schaltsystem 20 auszuführen, wie in Fig. 21 gezeigt. Der Setzprozeß des Stoppbefehls des Spindelmotors bei Schritt S100, der in Fig. 12 gezeigt ist, ist unnötig.

Die Energiesparsteuerung, die durch die Magnetplattenvorrichtung gemäß dem Energiesparbezeichnungsbefehl von dem Computerhauptkörper 10 ausgeführt wird, ist nicht auf die obige Ausführungsform begrenzt, sondern eine zweckmäßige Energiesparsteuerung kann je nach Bedarf ausgeführt werden.

Obwohl die obige Ausführungsform als Beispiel bezüglich des Falls beschrieben worden ist, wenn die Magnetplattenanordnung als externe Speicheranordnung verwendet wird, kann auch eine optische Plattenanordnung oder eine magnetooptische Plattenanordnung verwendet werden.

Ferner ist in der Ausführungsform nur ein Beispiel der Energiequellenartdetektionssektion 14 gezeigt worden, und eine zweckmäßige Energiequellenartdetektionsschaltung kann je nach Bedarf verwendet werden.

Gemäß der Erfindung wird, wie oben erwähnt, die Art der Energiequelle, die durch die Vorrichtung verwendet wird, detektiert, und sie kann auf Seiten der externen Speicheranordnung erkannt werden. Selbst wenn der Energiesparbezeichnungsbefehl von dem Computerhauptkörper empfangen wird, wird der Energiesparmodus nur im Modus der internen Energiequelle gesetzt, wodurch der Elektroenergieverbrauch der Batterie unterdrückt wird. Andererseits wird in dem Modus der externen Energiequelle selbst dann, wenn der

Energiesparbezeichnungsbefehl empfangen wird, der Energiesparmodus nicht gesetzt, aber der Stopp des Spindelmotors durch Setzen des Energiesparmodus wird gestartet, wodurch eine Erhöhung der Anzahl von Kontakt-Start/Stopp-(CSS)-

5 Zeiten und eine Erhöhung der Anzahl von Stopp- und Aktivierungszeiten des Spindelmotors verhindert werden. Die Lebensdauer des Plattenmediums und des Spindelmotors kann beibehalten werden.

Es ist auch möglich, die Steuerung zum Setzen des Energiesparmodus nur im Fall des Modus der internen Energiequelle auszuführen, ohne das OS des Computers zu verändern, der einen Energiesparbezeichnungsbefehl erzeugt.

Ferner wird in dem Modus der externen Energiequelle selbst dann, wenn der Energiesparbezeichnungsbefehl empfangen wird, der Energiesparmodus nicht gesetzt. Deshalb kann eine Verschlechterung des Durchsatzes der Vorrichtung, weil die Zeit, die bis zum Ende der Ausführung erforderlich ist, wenn der Zugriff in dem Energiesparmodus empfangen wird, lang wird, verhindert werden.

20 In dieser Beschreibung bedeutet der Ausdruck "extern", wenn er sich auf die Speicheranordnung bezieht, nicht unbedingt, daß die Speicheranordnung von der Computervorrichtung physikalisch getrennt ist. Er bezieht sich auch auf eine Speicheranordnung, die in demselben Gehäuse wie die Computervorrichtung vorgesehen ist.

25 Der Ausdruck "Hauptkörper" schließt nicht unbedingt das Vorhandensein eines Gehäuses ein, sondern kann sich auch auf ein Modul, eine Hauptschaltungsplatte oder dergleichen beziehen.

ANSPRÜCHE

1. Computervorrichtung, die mit einer externen Energiequelle und einer internen Energiequelle verwendet werden kann, mit:

5 einem Computerhauptkörper (10), der entweder durch die externe Energiequelle oder die interne Energiequelle, die eine Batterie ist, betrieben wird;

10 einer Speicheranordnung (12), die durch Empfangen von Energie betrieben wird, die von dem Computerhauptkörper (10) zugeführt wird;

15 einer Energiequellenartdetektionssektion (14), die für den Computerhauptkörper (10) vorgesehen ist und ein Energiequellenmodussignal erzeugt, das einen Modus einer externen Energiequelle angibt, wenn die Verwendung der externen Energiequelle detektiert wird, und einen Modus der internen Energiequelle angibt, wenn die Verwendung der internen Energiequelle detektiert wird; und

20 einer Energiesparsteuersektion (16), die für die Speicheranordnung (12) vorgesehen ist und angeordnet ist, um als Reaktion auf einen Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10) einen Energiesparprozeß auszuführen, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion abzuschalten, wobei die Energiesparsteuersektion (16) die 25 Ausführung des Energiesparprozesses verhindert, wenn der Modus der externen Energiequelle durch das Energiequellenmodussignal angegeben wird, und den Energiesparprozeß ausführt, wenn der Modus der internen Energiequelle angegeben wird.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Energiequellenartdetektionsschaltung (14) das Energiequellenmodussignal, das den Modus der externen Energiequelle angibt, in einem verbundenen Zustand eines Energieadapters (74) mit dem 35 Computerhauptkörper (10) erzeugt und das Energiequellen-

modussignal, das den Modus der internen Energiequelle angibt, in einem getrennten Zustand des Energieadapters (74) erzeugt.

5        3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Energiesparsteuersektion (16) einen ersten Energiesparmodus hat, um die Energiezufuhr sofort abzuschalten, wenn ein erster Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10) empfangen wird, und einen zweiten Energiesparmodus, um die 10 Energiezufuhr nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit abzuschalten, wenn ein zweiter Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10) empfangen wird.

15        4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei der die Speicheranordnung (12) eine Plattenanordnung ist und die Energiesparsteuersektion (16) wenigstens einen Spindelmotor (18) der Plattenanordnung, der zum Rotieren eines Plattenmediums vorgesehen ist, bei dem Energiesparprozeß stoppt.

20        5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Plattenanordnung in dem Computerhauptkörper (10) vorgesehen ist.

25        6. Speicheranordnung mit:  
einer Schnittstelle (68), die ein Energiequellenmodussignal, das die Verwendung einer externen Energiequelle oder die Verwendung einer internen Energiequelle, die eine Batterie ist, angibt, zusätzlich zu einem Steuerbefehl von einem Computerhauptkörper (10) empfängt; und  
einer Energiesparsteuersektion (16), die angeordnet  
30        ist, um als Reaktion auf einen Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10), der durch die Schnittstelle (68) empfangen wird, einen Energiesparprozeß auszuführen, um die Energiezufuhr zu einer vorbestimmten Schaltungssektion abzuschalten, wobei die Energiesparsteuersektion die Ausführung des Energiesparprozesses verhindert, wenn ein Modus der  
35

externen Energiequelle durch das Energiequellenmodussignal angegeben wird, und den Energiesparprozeß ausführt, wenn ein Modus der internen Energiequelle angegeben wird.

5        7. Anordnung nach Anspruch 6, bei der die Schnittstelle (68) wenigstens eine reservierte Signalleitung von einer Vielzahl von Signalleitungen hat, die mit dem Computerhauptkörper (10) verbunden sind, und die reservierte Signalleitung als Übertragungsleitung des Energiequellenmodussignals verwendet wird.

10       8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Energiesparsteuersektion (16) ein Schaltsystem (20) zum Ein-/Ausschalten der Energie hat, die von dem Computerhauptkörper (10) zugeführt wird, und auf solch eine Weise konstruiert ist, daß dann, wenn der Energiesparbefehl empfangen wird, das Energiequellenmodussignal von der Schnittstelle (68) geprüft wird, und wenn der Modus der internen Energiequelle detektiert wird, das Schaltsystem (20) ausgeschaltet wird und die Energiezufuhr abgeschaltet wird, und wenn der Modus der externen Energiequelle detektiert wird, die "Ein"-Operation des Schaltsystems (20) aufrechterhalten wird und die Energiezufuhr fortgesetzt wird.

15       9. Anordnung nach Anspruch 6, 7 oder 8, bei der die Energiesparsteuersektion (16) einen ersten Energiesparmodus hat, um die Energiezufuhr sofort abzuschalten, wenn ein erster Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10) empfangen wird, und einen zweiten Energiesparmodus, um die 20 Energiezufuhr nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit abzuschalten, wenn ein zweiter Energiesparbefehl von dem Computerhauptkörper (10) empfangen wird.

25       10. Anordnung nach Anspruch 9, bei der die Energiesparsteuersektion (16) ein Flag der automatischen Energie-

einsparung setzt, wenn der zweite Energiesparbefehl empfangen wird, und das Energiequellenmodussignal von der Schnittstelle (68) nach jedem Ablauf der vorbestimmten Zeit prüft.

5 11. Anordnung nach Anspruch 10, bei der dann, wenn das Energiequellenmodussignal von der Schnittstelle (68) geprüft wird, falls der Modus der externen Energiequelle detektiert wird, ein Flag eines temporären Energiesparmodus gesetzt wird und die Prüfung des Energiequellenmodussignals in einem 10 kurzen Zeitintervall während eines Zeitraums bis zum erneuten Ablauf der vorbestimmten Zeit wiederholt wird.

12. Anordnung nach Anspruch 9, 10 oder 11, bei der die Energiesparsteuersektion (16) ein Schaltsystem (20) zum Ein-/Ausschalten der Energiezufuhr von dem Computerhauptkörper (10) hat und auf solch eine Weise konstruiert ist, daß ein Abschaltsignal der Energiezufuhr dem Schaltsystem (20) durch eine Gatterschaltung (22) zugeführt wird, der das Energiequellenmodussignal von der Schnittstelle (68) zugeführt 20 wird, und wenn das Energiequellenmodussignal den Modus der internen Energiequelle angibt, die Gatterschaltung (22) in einen Zulassungszustand versetzt wird, und wenn das Energiequellenmodussignal den Modus der externen Energiequelle angibt, die Gatterschaltung (22) in einen Verhinderungs- 25 zustand versetzt wird.

13. Anordnung nach Anspruch 9, 10, 11 oder 12, bei der die Energiesparsteuersektion (16) ein Schaltsystem (20) zum Ein-/Ausschalten der Energiezufuhr von dem Computerhauptkörper (10) hat, und wenn ein Energiesparunterdrückungsbefehl 30 von dem Computerhauptkörper (10) in einem Abschaltzustand der Energiezufuhr in dem ersten Energiesparmodus empfangen wird, die Energiesparsteuersektion das Schaltsystem (20) in Betrieb nimmt, wodurch die Energiezufuhr gestartet wird.

14. Anordnung nach Anspruch 9, 10, 11 oder 12, bei der die Energiesparsteuersektion (16) ein Schaltsystem (20) zum Ein-/Ausschalten der Energiezufuhr von dem Computerhauptkörper (10) hat, und wenn ein Energiesparunterdrückungsbefehl 5 von dem Computerhauptkörper (10) in einem Abschaltzustand der Energiezufuhr in dem zweiten Energiesparmodus empfangen wird, die Energiesparsteuersektion das Schaltsystem (20) in Betrieb nimmt, um dadurch die Energiezufuhr zu starten, und eine Rückkehr in den zweiten Energiesparmodus gemäß einem 10 Registerwert (SC), der zusammen mit einem zweiten Energiesparrücksetzbefehl erzeugt wird, zuläßt oder verhindert.

15. Anordnung nach irgendeinem der Ansprüche 6 bis 14, bei der die Energiesparsteuersektion (16) in einem Vorrichtungshauptkörper (70) vorgesehen ist und die Energiesparsteuersektion (16) wenigstens einen Spindelmotor (18), der zum Rotieren eines Plattenmediums vorgesehen ist, bei dem Energiesparprozeß stoppt.

20 16. Anordnung nach Anspruch 15, die in Kombination mit einem Computerhauptkörper (10) in dem Vorrichtungshauptkörper vorgesehen ist, bei der die Schnittstelle (68) das Energiequellenmodussignal, das den Modus der externen Energiequelle angibt, in einem verbundenen Zustand eines Energieadapters (74) mit dem Computerhauptkörper (10) empfängt 25 und das Energiequellenmodussignal, das den Modus der internen Energiequelle angibt, in einem getrennten Zustand des Energieadapters (74) empfängt.

21.06.96

EP 92111420.3

1/21

FIG.1

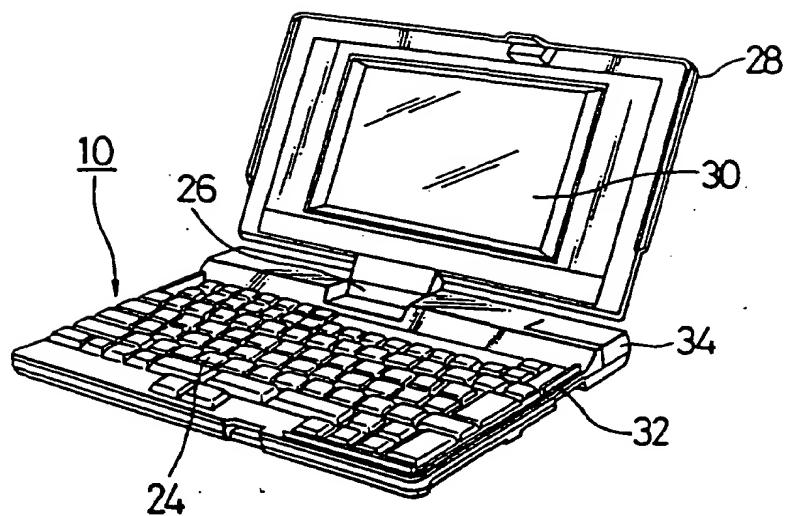
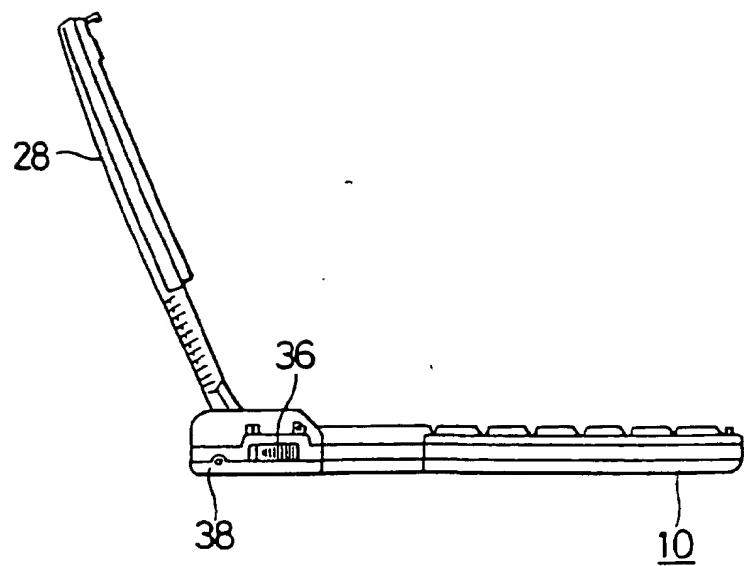


FIG.2



21.08.96

2/21

FIG.3

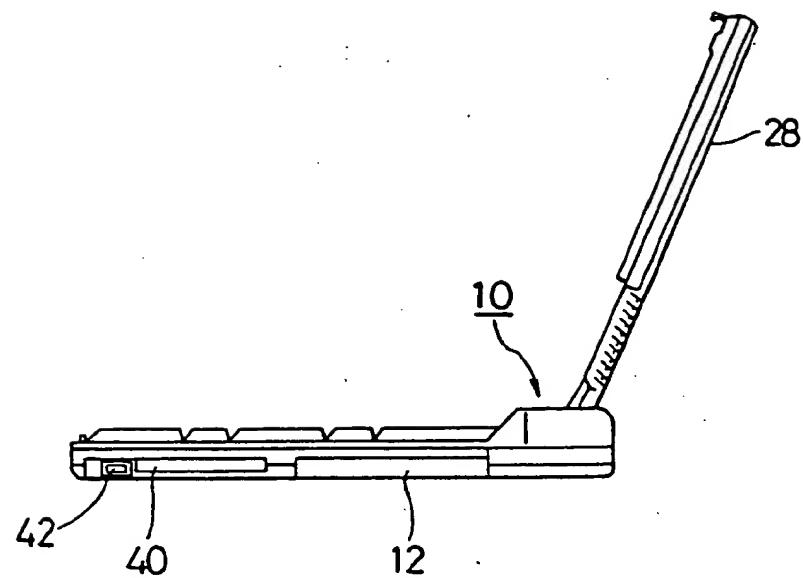
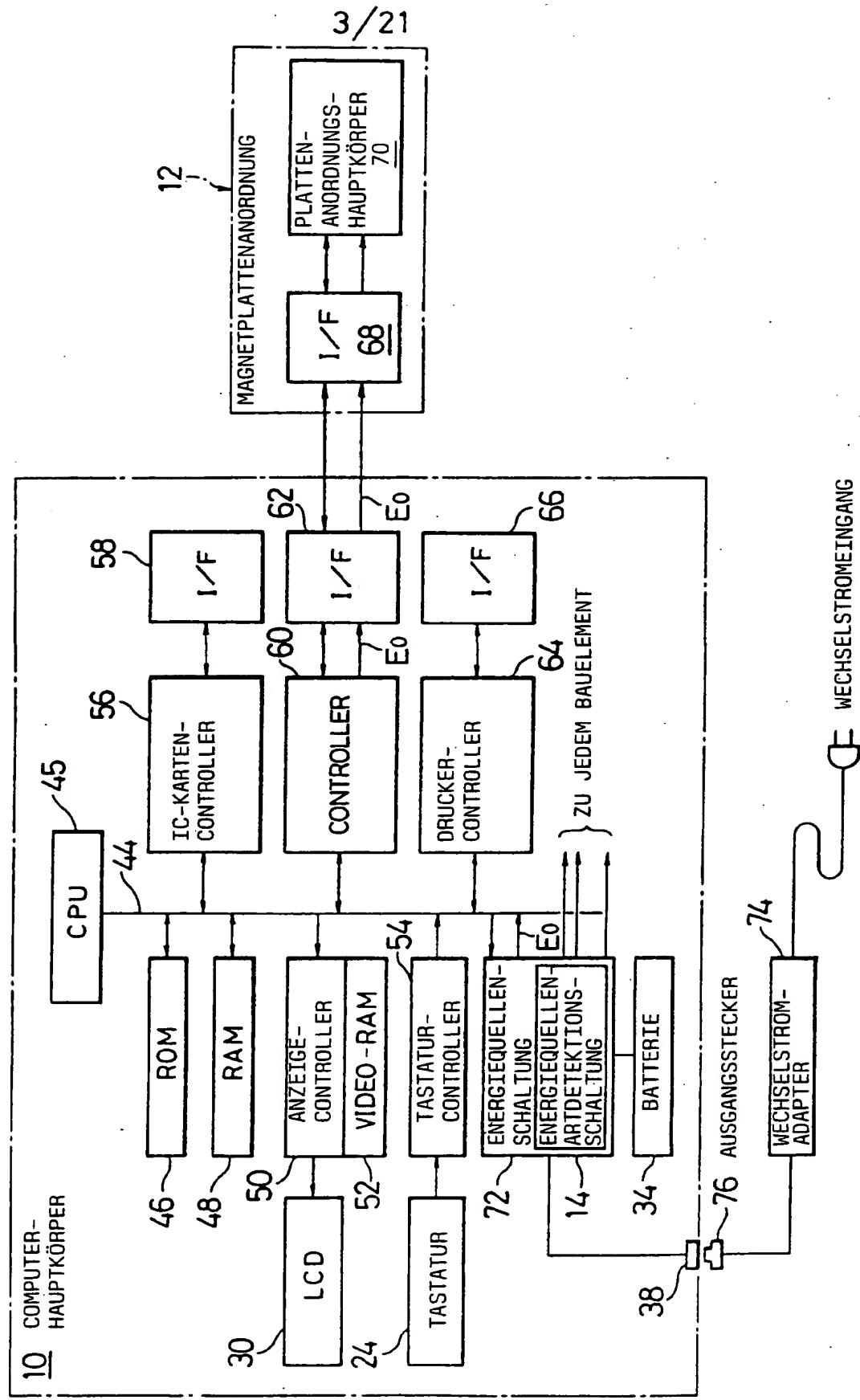


FIG. 4



21.09.98

4/21

FIG.5

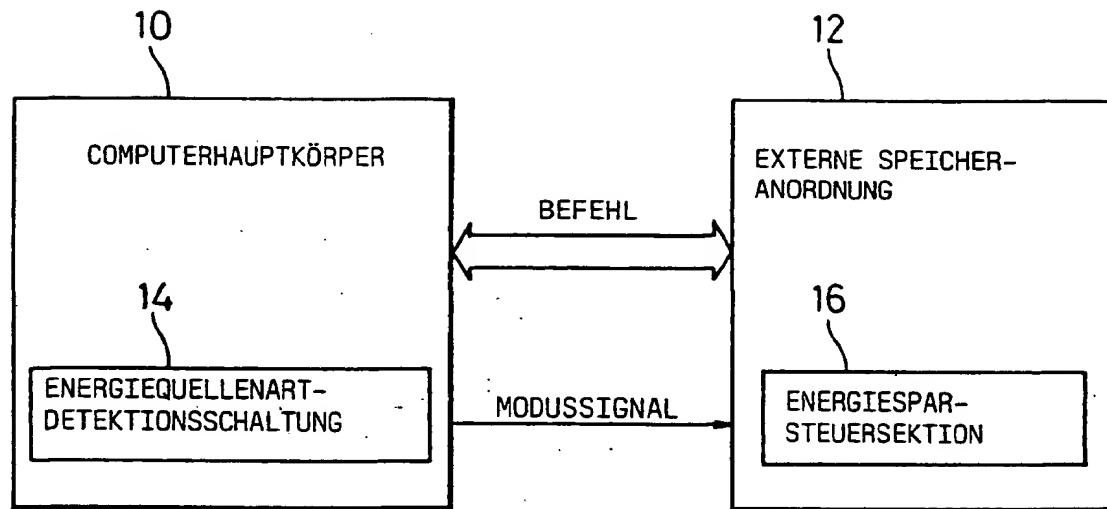
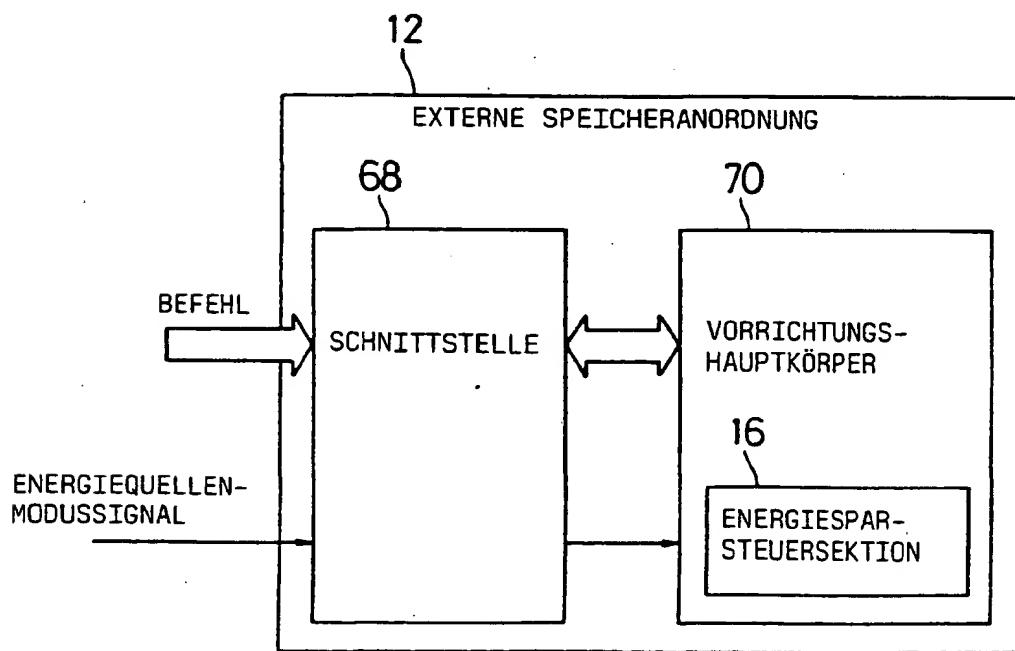


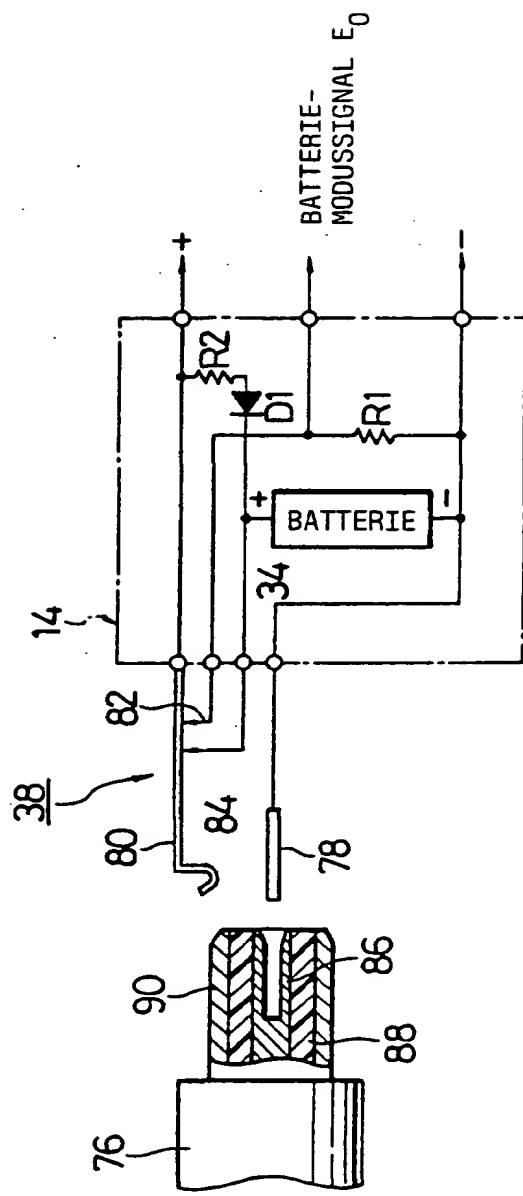
FIG.6



21.06.98

5/21

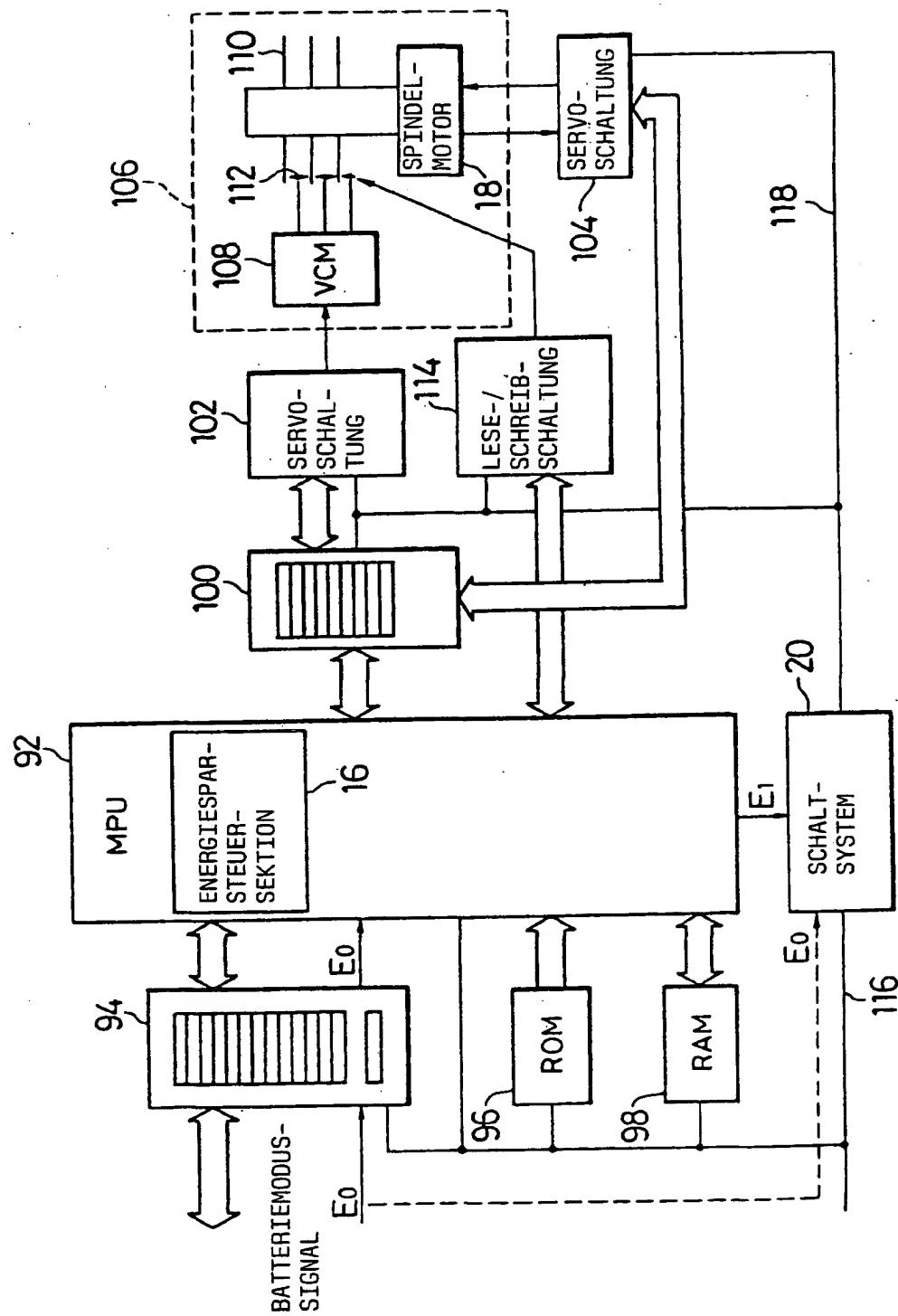
FIG. 7



21.08.92

6 / 21

FIG. 8



21.05.98

7/21

## FIG. 9

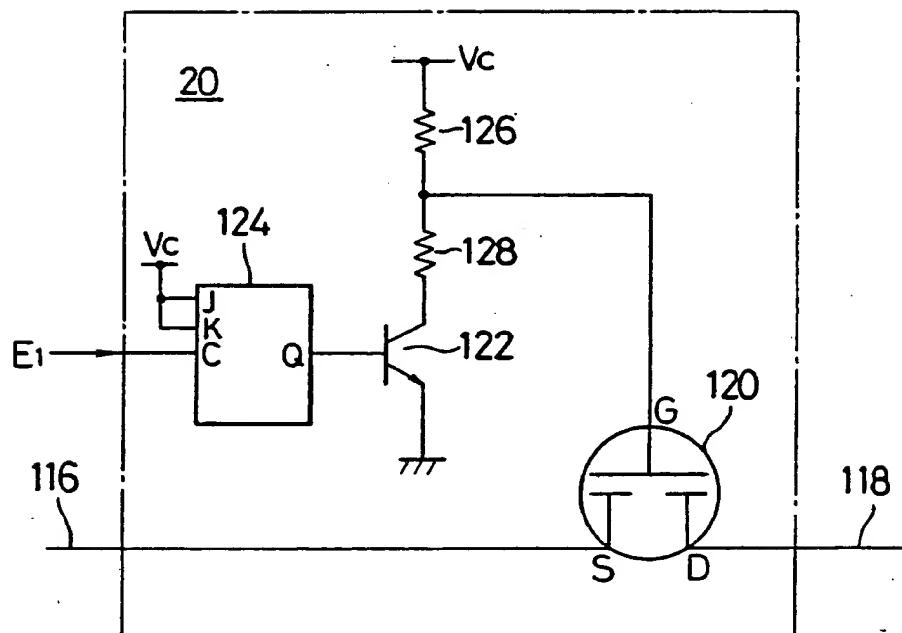
ENERGIESPAR-BEZEICHNUNGS-BEFEHL	ANTRIEB	SEKTORENZÄHLREGISTER
BEFEHL 0	UMSCHALTUNG AUF ENERGIESPARMODUS	KEINE KONSULTATION
BEFEHL 1	UMSCHALTUNG AUF RUHEMODUS AUTOMATISCHE ENERGIEEINSPARUNG WIRD ZURÜCKGESETZT	KEINE KONSULTATION
BEFEHL 2	UMSCHALTUNG AUF ENERGIESPARMODUS	0 AUTOMATISCHE ENERGIE-EINSPARUNG KANN NICHT ZUGELASSEN WERDEN NICHT 0 AUTOMATISCHE ENERGIE-EINSPARUNG WIRD ZUGELASSEN
BEFEHL 3	UMSCHALTUNG AUF RUHEMODUS	0 AUTOMATISCHE ENERGIE-EINSPARUNG KANN NICHT ZUGELASSEN WERDEN NICHT 0 AUTOMATISCHE ENERGIE-EINSPARUNG WIRD ZUGELASSEN
BEFEHL 4	RUHEMODUS ENERGIESPARMODUS	EINGABE "FF" EINGABE "00"

(ANMERKUNG) DAS AUTOMATISCHE ENERGIESPAREN BEDEUTET, DASS DANN, WENN DER BEFEHL WÄHREND EINER VORBESTIMMten ZEIT IN EINEM ZUSTAND, WENN DER ANTRIEB IM RUHEMODUS IST, NICHT EMPFANGEN WIRD, DER BETRIEBSMODUS AUTOMATISCH AUF DEN ENERGIESPARMODUS UMGESCHALTET WIRD.

21.09.96

8/21

FIG.10

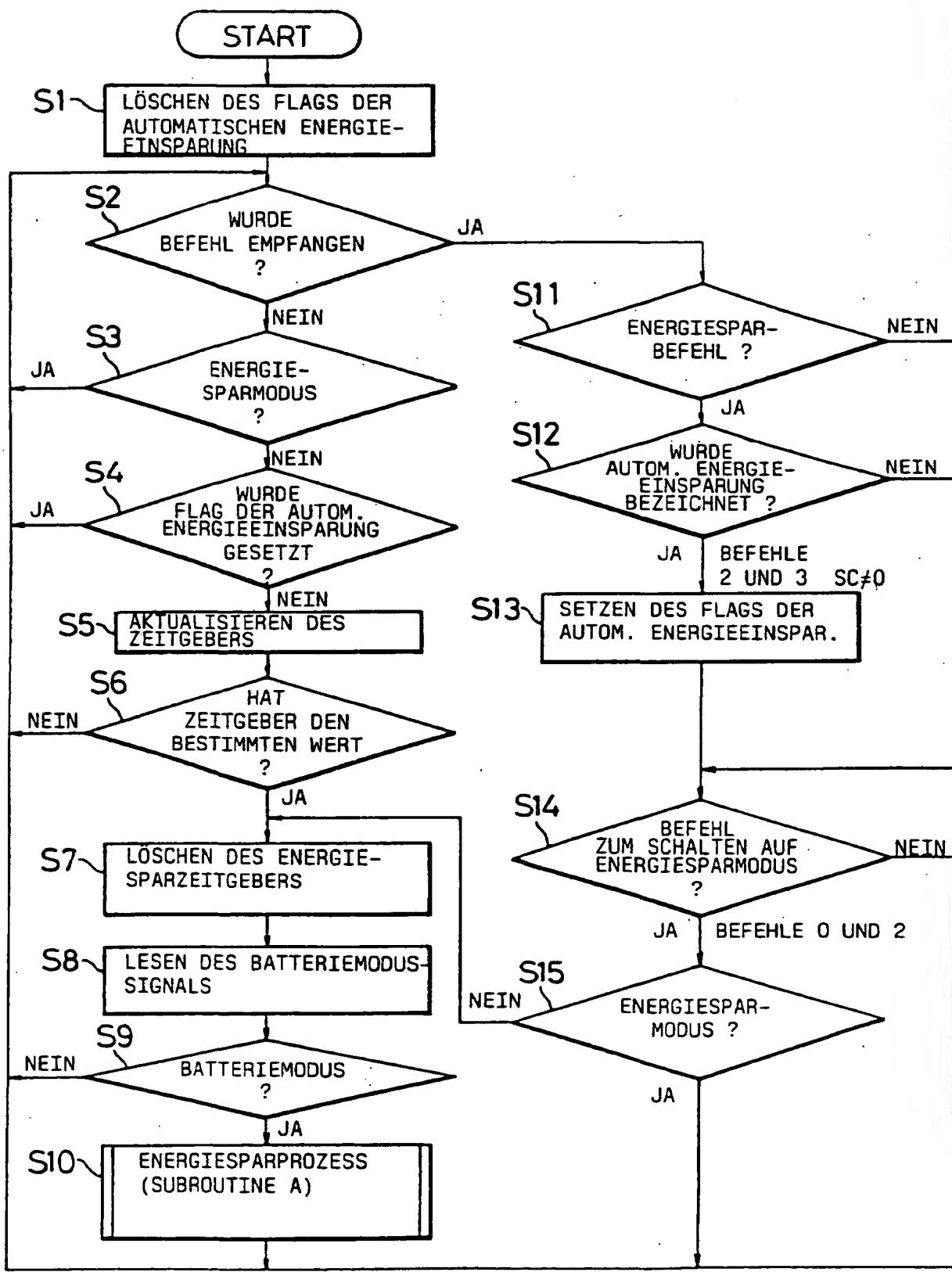


21.06.96

9/21  
FIG.11A

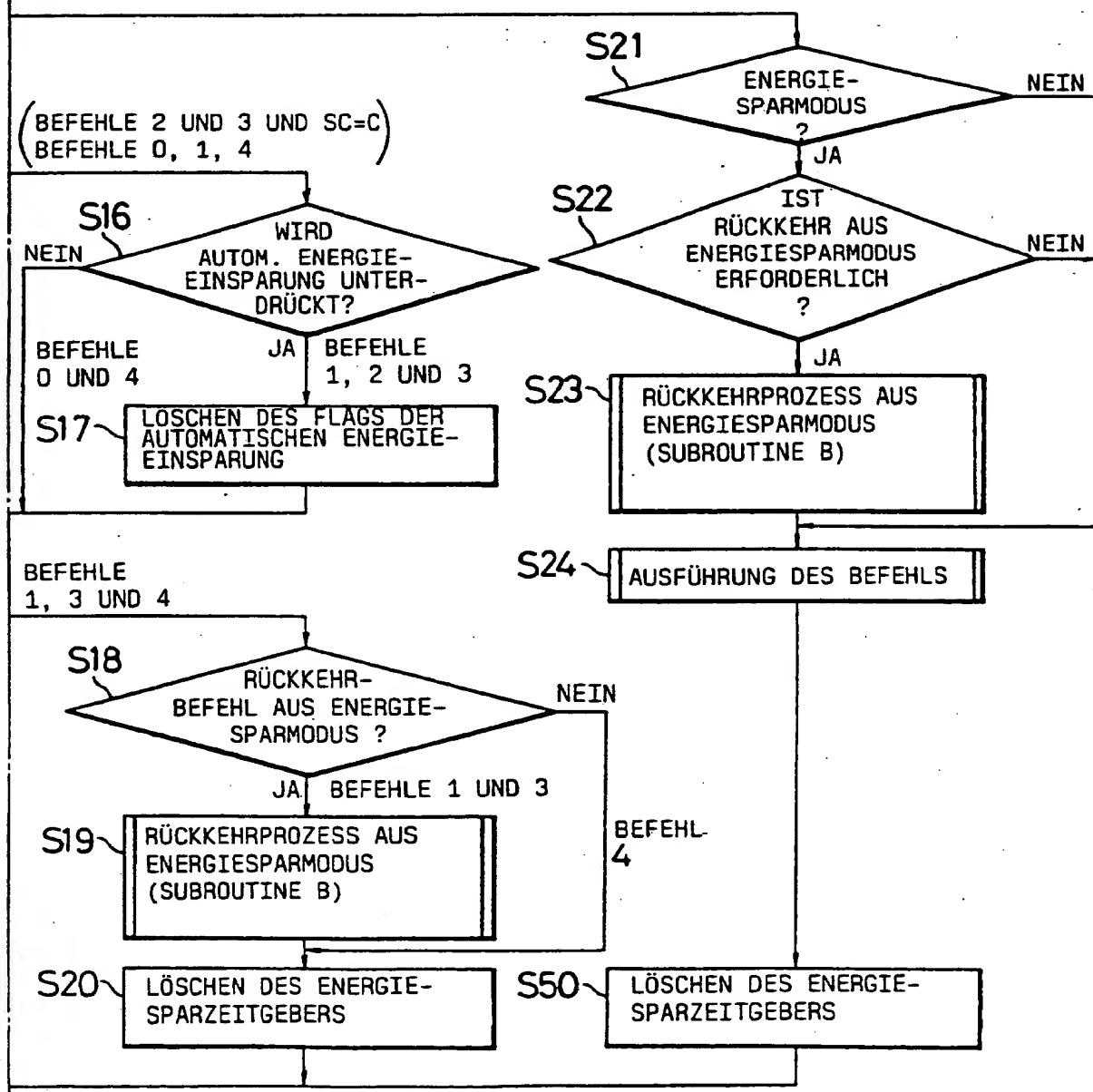
FIG.11

FIG.11A FIG.11B



21.09.98

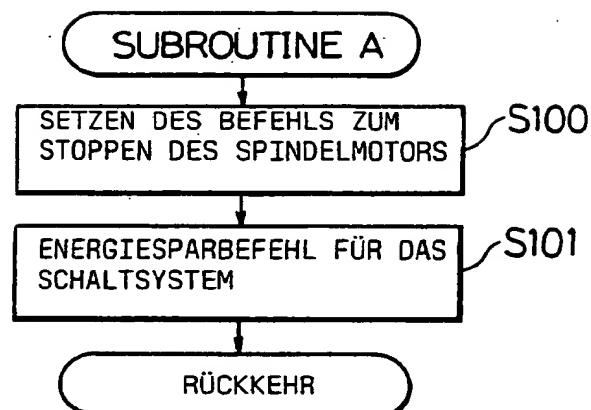
10/21  
FIG.11B



21.09.96

11/21

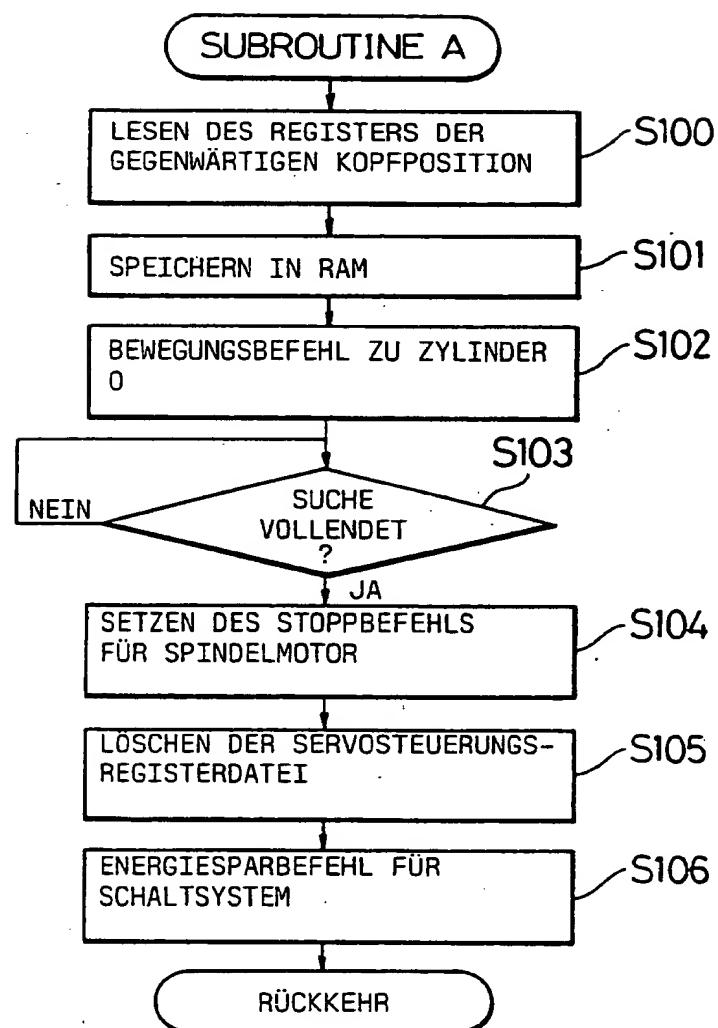
FIG.12



21.09.98

12/21

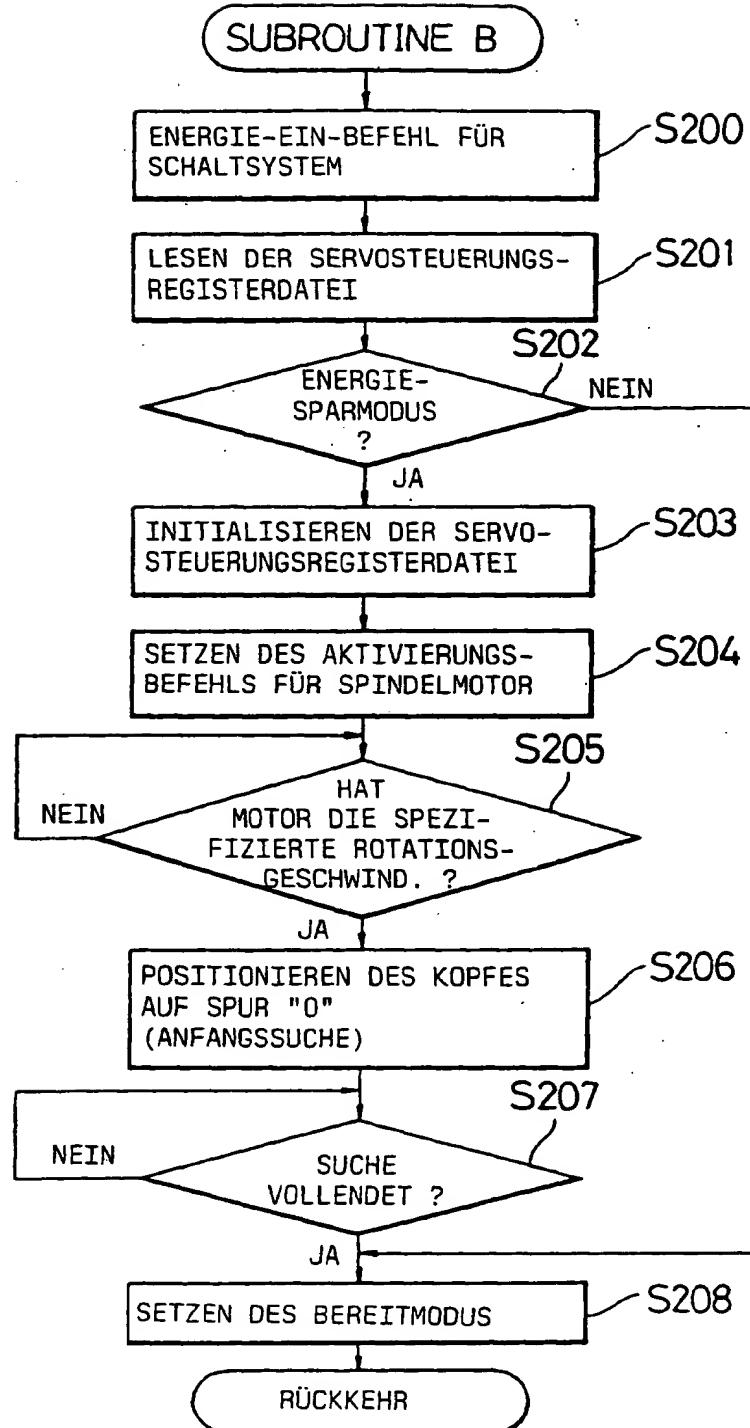
FIG.13



21.09.96

13/21

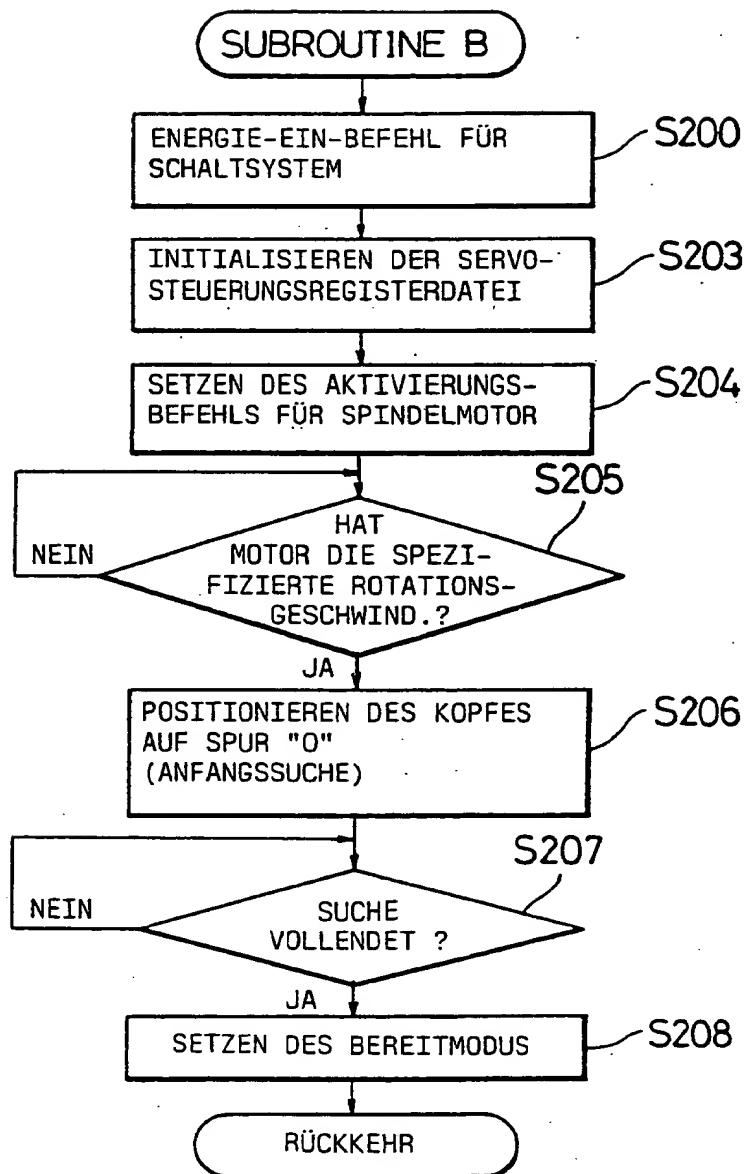
FIG.14



21.09.96

14/21

FIG.15

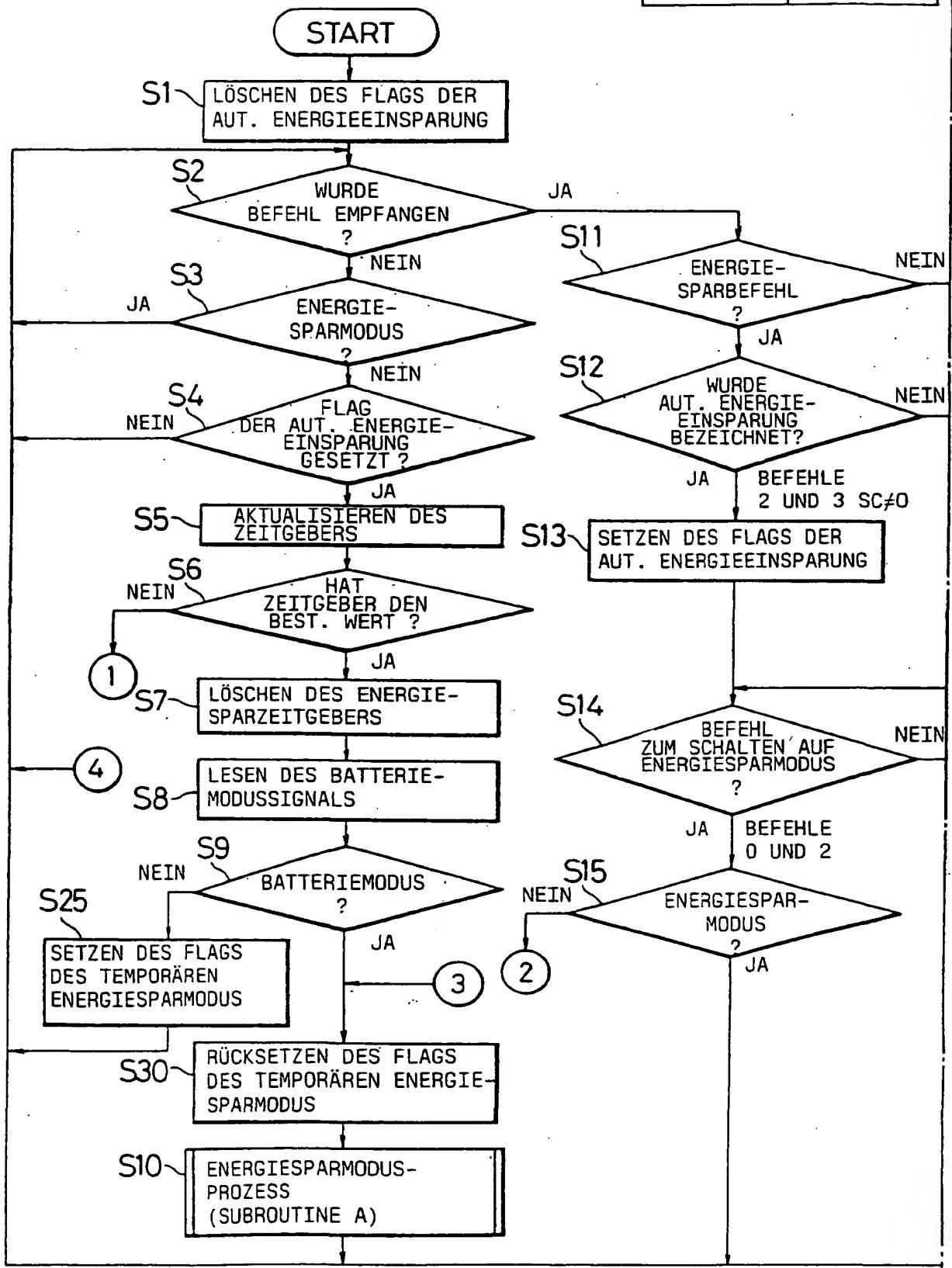


21.09.96

15/21  
FIG.16A

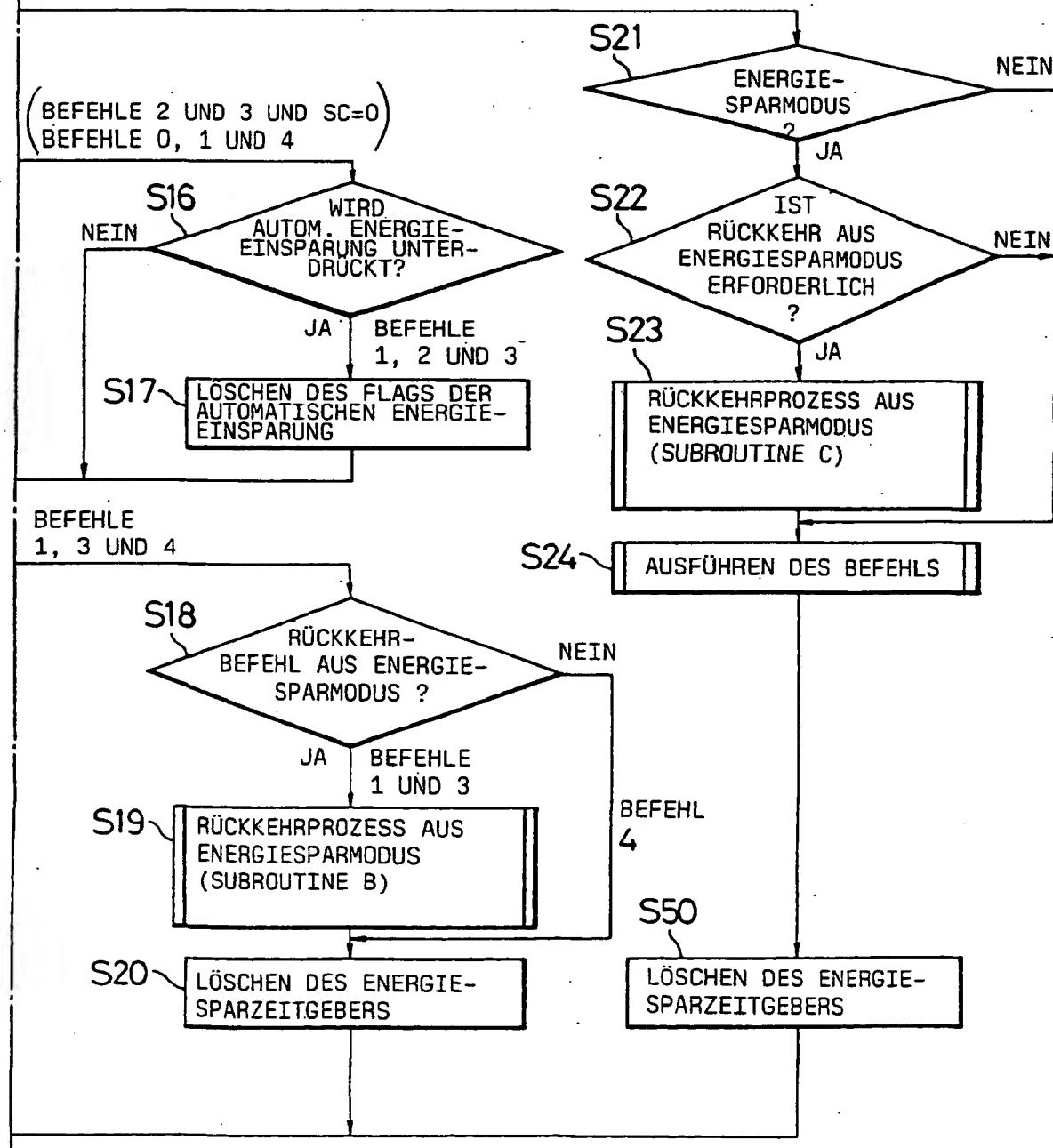
FIG.16

FIG.16A FIG.16B



21.09.98

16/21  
FIG. 16B



21.09.96

17/21

FIG.17

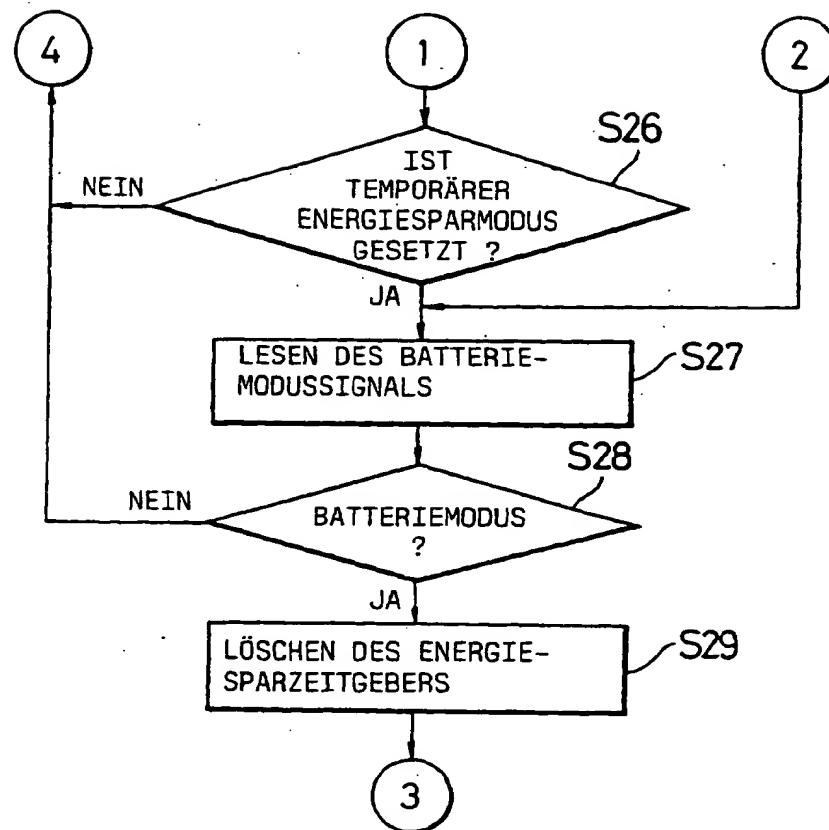


FIG.18A

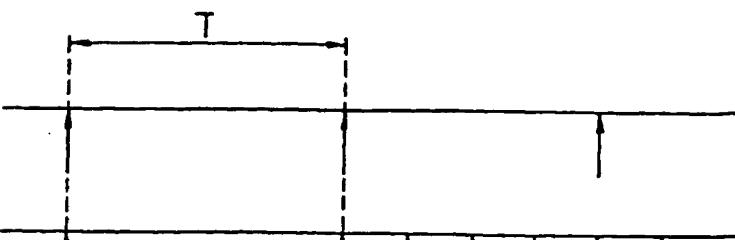


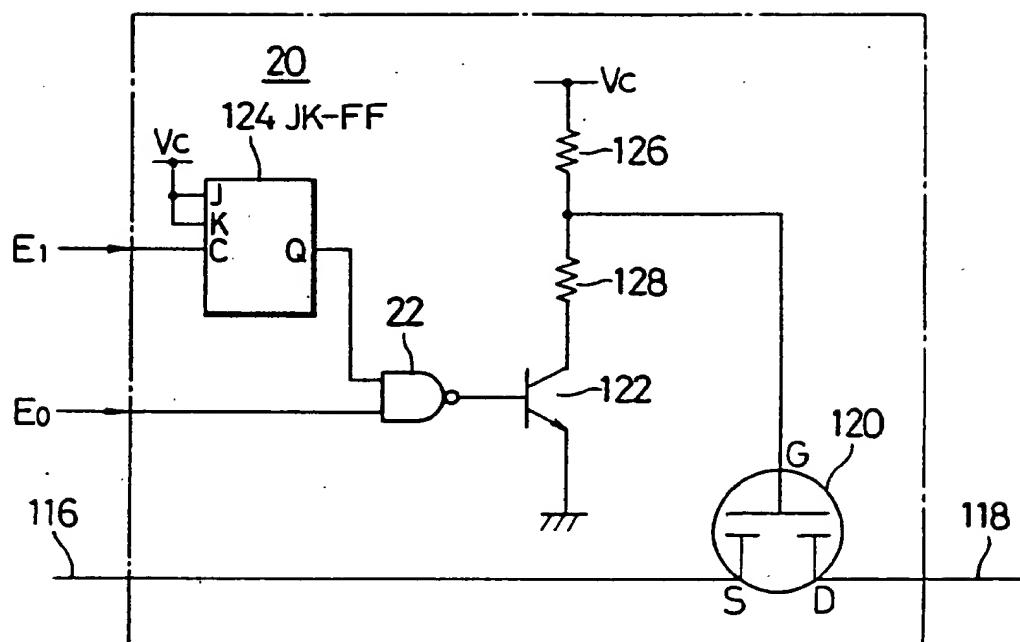
FIG.18B



21.09.96

18/21

FIG.19

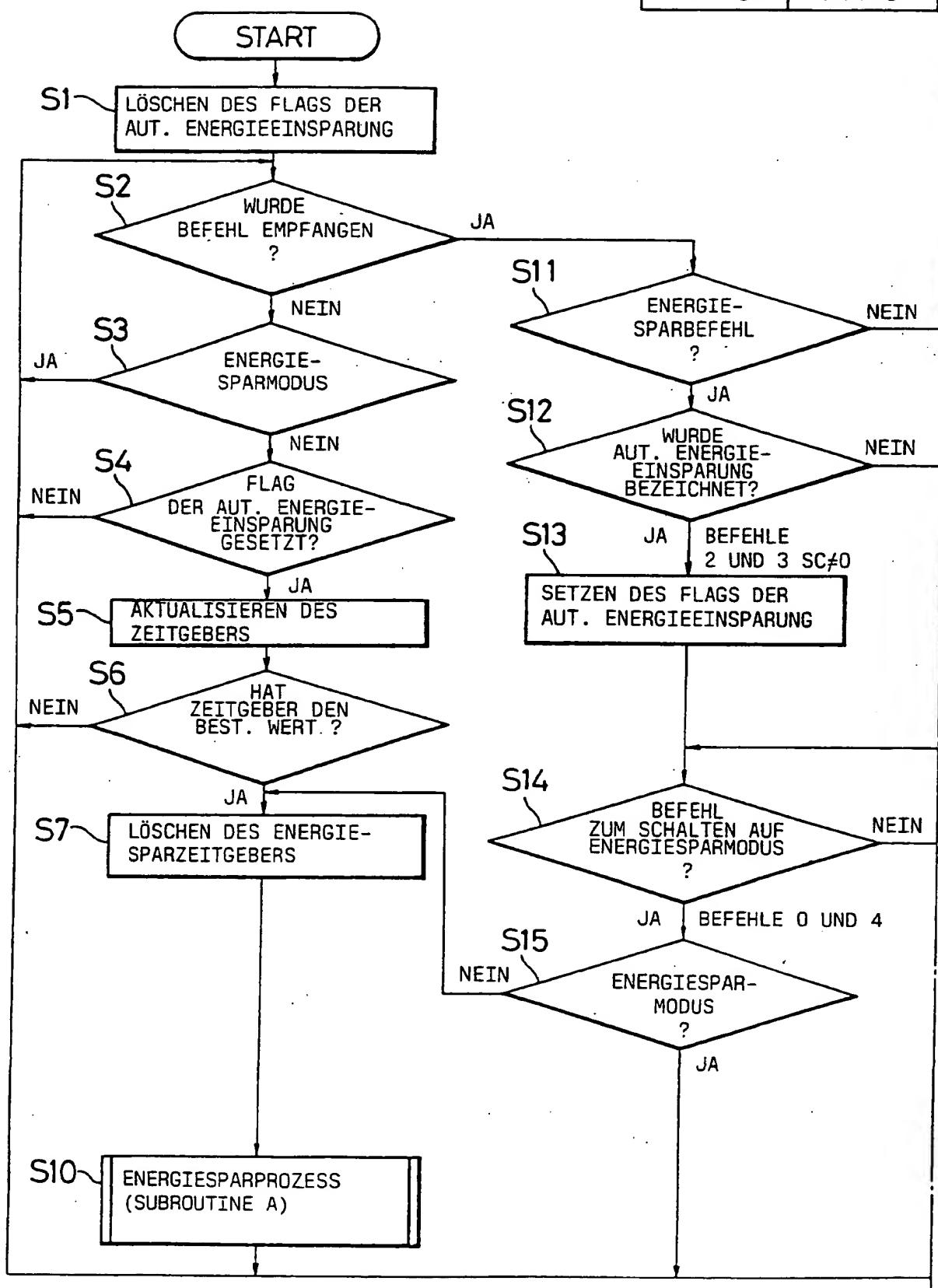


21.09.96

19/21  
FIG.20A

FIG.20

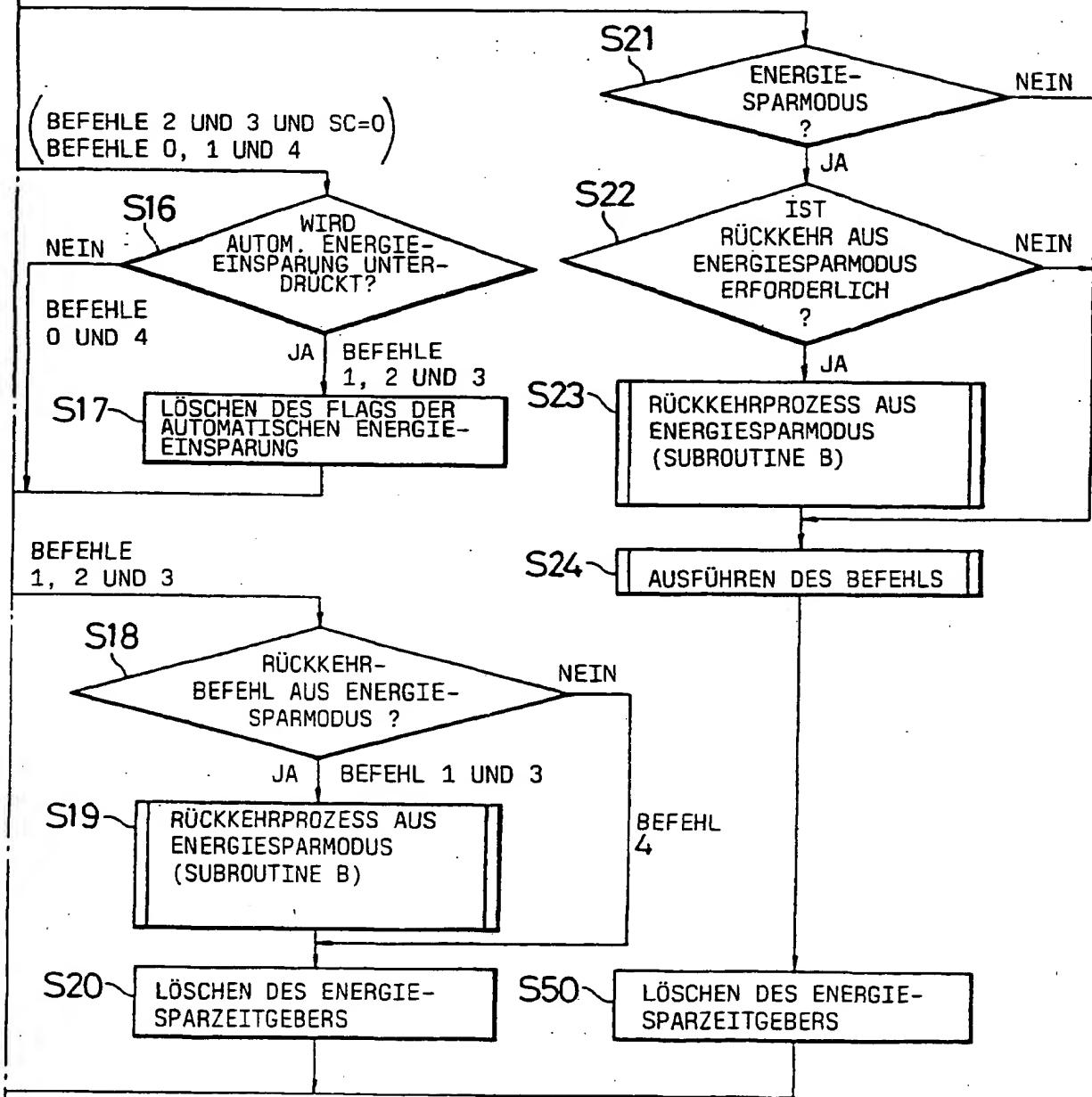
FIG.20A FIG.20B



21.09.86

20/21

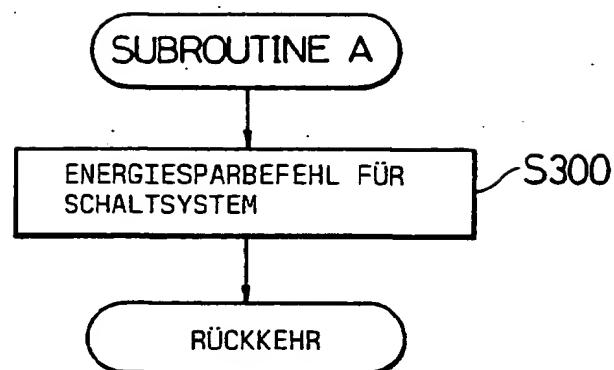
FIG. 20B



21.09.96

21/21

FIG.21



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.  
As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)